

カンボジア王国  
水道事業人材育成プロジェクト  
実施協議報告書

平成 15 年 10 月  
(2003 年)

カンボジア王国  
水道事業人材育成プロジェクト  
実施協議報告書

平成 15 年 10 月  
(2003 年)

独立行政法人 国際協力機構  
社会開発協力部

## 序 文

カンボジア王国では 1970 年以降、20 年以上の長い期間にわたる政治的混乱と紛争により、政策形成とその実施のための行政システム、道路や橋梁等の社会インフラが破壊されました。また、肅清や強制労働、疾病、爆撃により多くの人材を喪失しました。水道分野もまた例外ではなく、首都プノンペン市では水道施設が破壊され、維持管理は行われず、水圧の低下により市街地周辺の住民には断続的な給水しか行われず、人々は水汲みや水売りに依存して生活する状況でした。

内戦終了後、1993 年に各国・国際機関の協力で経済復興支援が開始される運びとなり、我が国は、開発調査「プノンペン市上水道整備計画」を実施し、2010 年を目標年次としたマスタープランを策定しました。その後、このマスタープランに沿って、我が国の無償資金協力「プノンペン市上水道整備計画」、「第 2 次プノンペン市上水道整備計画」、「プンブレック浄水場拡張計画」が実施されました。その他の援助機関による協力もこのマスタープランに沿って実施され、プノンペン市水道公社の総給水能力は、2003 年 10 月には 23.5 万 m<sup>3</sup>/日と内戦終了直後の 6.5 万 m<sup>3</sup>/日に比べると約 4 倍に拡大しました。一方、プノンペン市以外の地方都市では、プノンペン市に比べると水道施設整備の出だしは遅く、今後、無償資金協力による水道施設建設(シムリアップ市)やアジア開発銀行(6 水道施設改修を実施中)、世界銀行(149 水道施設建設を計画)の融資による水道施設建設等が予定されています。

こうしたなか、カンボジア王国からは、プノンペン市において急速に拡張された施設の運転、維持管理を効率的に行うための人材育成、及び地方都市で今後、建設が予定されている水道施設の運営を行うための人材を育成することを目標とする「水道事業人材育成プロジェクト」の要請がされました。

これを受けて国際協力機構は、2003 年 4 月に第 1 次事前評価調査団、2003 年 7 月に第 2 次事前評価調査団を派遣し、案件の妥当性を検討しました。帰国後、収集した資料を基に、プロジェクト基本計画の見直しを行い、案件形成を図り、その結果、案件実施の妥当性が確認されたので、JICA カンボジア事務所を通じて実施協議を行いました。

最後に、本調査の実施に際し、ご協力とご支援を賜った関係機関の各位に対し深甚なる謝意を表すとともに、更なるご支援をお願いする次第であります。

平成 15 年 10 月

独立行政法人 国際協力機構  
理事 松岡 和久

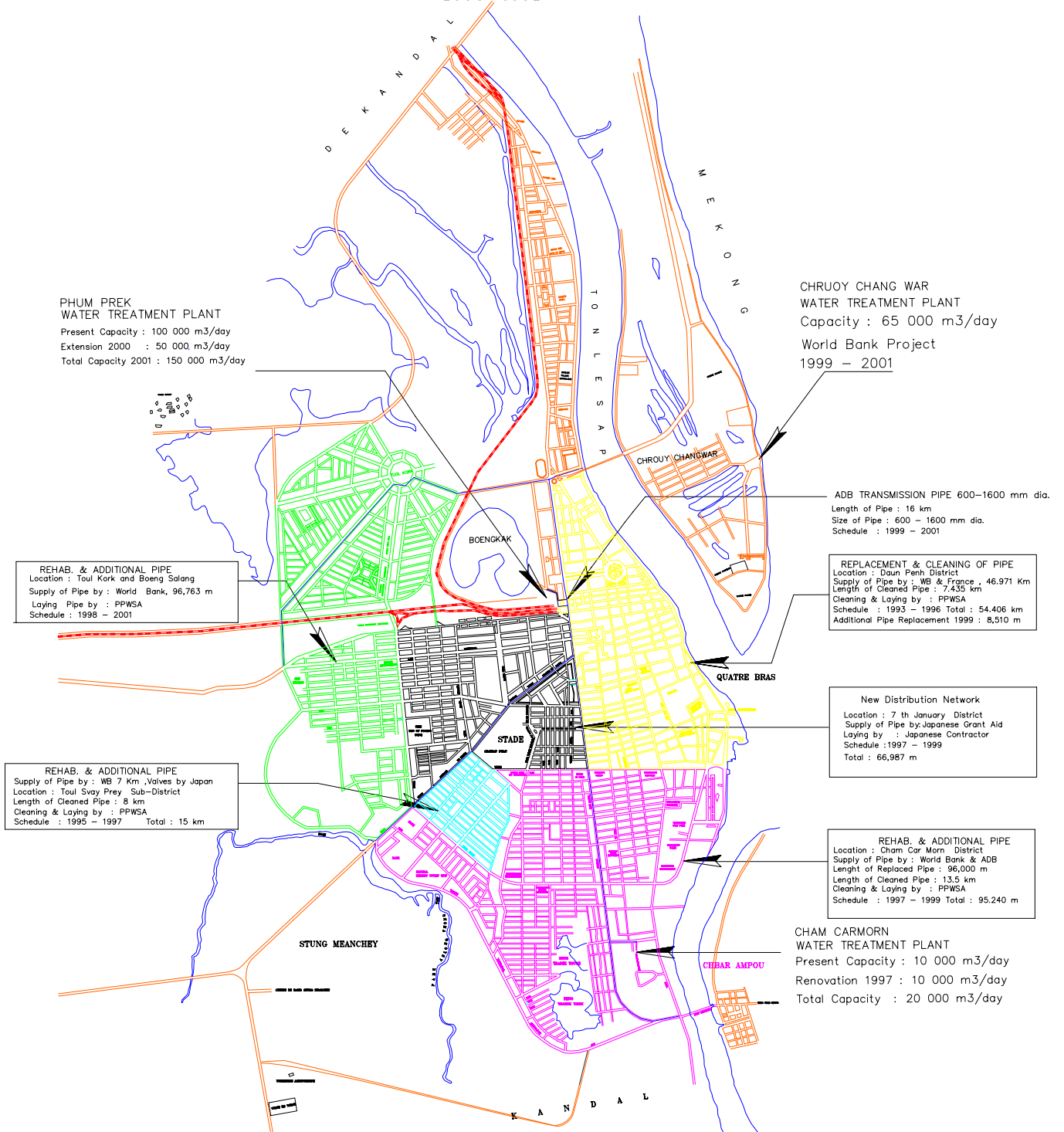
# 目 次

序 文  
目 次  
略語表  
地 図  
写 真

第1章	要請背景.....	1
第2章	調査・協議の経過と概略.....	2
	2-1 プロジェクト概要.....	2
	2-2 プロジェクト実施体制.....	2
	2-3 調査団の構成.....	3
	2-4 実施協議内容.....	4
第3章	事前評価表.....	5
付属資料		
	1 . Record of Discussions (R/D) .....	11
	2 . Minutes of Meetings (M/M) .....	23
	3 . カンボジア王国水道事業人材育成プロジェクト事前評価資料.....	31

# 地図：プロジェクト位置

## PHNOM PENH WATER SUPPLY PROJECTION 1993-2001





プノンペン市水道局  
トレーニングセンター



プノンペン市水道局  
ミニッツ協議



プノンペン市水道局  
プンプレック浄水場  
水質検査室



プノンペン市水道局  
チュルイチャンワー浄水場



プノンペン市水道局  
チュルイチャンワー浄水場



プノンペン市水道局  
管網敷設工事現場(郊外)



プノンペン市水道局  
PCM ワークショップ



タイ国水道技術訓練センター  
(NWTTI)との協議



タクマウ市水道局  
聞き取り調査



## 略 語 表

ADB	: Asian Development Bank	アジア開発銀行
CDC	: Council for Development of Cambodia	カンボジア開発評議会
C/P	: Counterpart	カウンターパート
DBL	: Design Build and Lease	DBL 方式
DBO	: Design Build and Operate	DBO 方式
DTEC	: Department of Technical and Economic Cooperation	首相府技術経済協力局(タイ)
F/S	: Feasibility Study	フィージビリティスタディ
JCC	: Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MAFF	: Ministry of Agriculture, Fisheries and Forestry	農林水産省
MIME	: Ministry of Industry, Mines and Energy	鉱工業エネルギー省
MIME/DPWS	: Ministry of Industry, Mines and Energy/Department of Potable Water Supply	鉱工業エネルギー省水道部
M/M	: Minutes of Meetings	ミニッツ(協議議事録)
M/P	: Master Plan	マスタープラン
MPWT	: Ministry of Public Works and Transportation	公共事業運輸省
MRD	: Ministry of Rural Development	地方開発省
MWA	: Metropolitan Waterworks Authority	首都圏水道公社(タイ)
MWRM	: Ministry of Water Resources and Meteorology	水資源気象省
NWTTI	: National Waterworks Technology Training Institute	水道技術訓練センター(タイ)
OJT	: On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PCM	: Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	: Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	: Plan of Operation	活動計画
PPWSA	: Phnom Penh Water Supply Authority	プノンペン市水道公社
R/D	: Record of Discussions	討議議事録
SEDP II	: The Second Socio-Economic Development Plan	第2次国家社会経済開発計画
WB	: World Bank	世界銀行
WHO	: World Health Organization	世界保健機構
UNDP	: United Nations Development Programme	国連開発計画

## 第1章 要請背景

カンボジア王国(以下、「カンボジア」と記す)では、1990年代初頭まで続いた内戦により、人材、社会、国家体制が破壊された。上水道施設も破壊され、維持管理は行われず、状況は極度に悪化した。内戦終了後、プノンペン市水道公社(PPWSA)に対しては、日本及び他のドナーとの協調により施設建設を中心とした支援が行われ、その結果、給水能力は6.5万 $\text{m}^3$ /日から12万 $\text{m}^3$ /日拡大したが、都市部における安全な水の供給率はいまだに都市人口の48%であった。

プノンペン市では、更に2002年4月に世界銀行(WB)の融資で建設されたチュルイチャンワール施設が運転を開始し、2003年10月には無償資金協力によって実施されているプンプレック浄水場の拡張・改修工事が終了予定である。これら2つの施設の完成により、12万 $\text{m}^3$ /日(約33万2,000人に給水)であったPPWSAの総浄水運転能力は、23.5万 $\text{m}^3$ /日(約54万5,000人に給水)と約2倍になり、新たな施設の運転・維持管理を効率的に行うための人材の育成が急務となっている。

一方、鉱工業エネルギー省水道部(MIME/DPWS)が管轄しているプノンペン市以外の地方水道事業は、28都市(2002年時点で総浄水運転能力は3.8万 $\text{m}^3$ /日、約12万6,000人に給水)で運営されているが、新たに無償資金協力による水道施設建設(シェムリアップ市)及びアジア開発銀行(ADB)(6水道施設改修を実施中)、WB(149水道施設建設を計画)の融資による水道施設建設が予定されている。これらの施設を運転するための人材育成はMIME/DPWSの役割として位置づけられているが、MIME/DPWSには技術指導を行う技術が蓄積されていない。

これらの状況を踏まえ、カンボジアから我が国に対し、PPWSA及びMIME/DPWS、地方水道事業体職員への技術指導を通じて、水道事業の運営能力が改善されることを目標とする「水道事業人材育成プロジェクト」の要請がなされた。

これを受けてJICAは、2003年4月に第1次事前評価調査団、2003年7月に第2次事前評価調査団を派遣し、案件の妥当性を検討した。帰国後、収集した資料を基に、プロジェクト基本計画の見直しを行い、JICAカンボジア事務所を通じてカンボジア側との協議を行ってきた。

今般、案件実施の妥当性が確認されたため、JICAカンボジア事務所を通じて本件に係る実施協議を行い、2003年10月10日に討議議事録(R/D)及びミニッツ(M/M)の署名・交換を行った。

## 第2章 調査・協議の経過と概略

実施協議を行った結果、カンボジア側と合意に至った内容は以下のとおりである。

### 2 - 1 プロジェクト概要

#### (1) プロジェクト名

(和文名称) 水道事業人材育成プロジェクト

(英文名称) The Project on Capacity Building for Water Supply System

#### (2) カンボジア側実施機関

プノンペン市水道公社 (PPWSA) 及び鉱工業エネルギー省水道部 (MIME/DPWS) をカンボジア側実施機関とした。

#### (3) プロジェクト目標

- 1) PPWSA において水道施設を運転、維持管理する能力が向上する。
- 2) プノンペン市及びその他の都市部の上水道分野の人材育成体制が改善される。

#### (4) プロジェクト評価

プロジェクト終了前 6 ヶ月に、日本・カンボジア側双方でプロジェクト評価を実施することとした。

#### (5) PDM の使用

本プロジェクトでは、ミニッツに添付されている PDM をプロジェクト管理、評価のために用いることとした。PDM は必要に応じて、日本・カンボジア側双方で協議を行い修正することとした。

### 2 - 2 プロジェクト実施体制

日本側はチーフアドバイザーを短期専門家ベースで派遣し、プロジェクト運営、管理に係る必要なアドバイスを行うこととし、専門家はプロジェクト実施に係る必要な技術指導を行うこととした。なお、チーフアドバイザーが現地に不在の時期には、他の長期専門家がチーフアドバイザーの代行を務めることとした。

カンボジア側は PPWSA 局長がプロジェクト・ダイレクター、PPWSA 副局長及び MIME/DPWS 局長がプロジェクト・マネージャーとして任命された。

また、プロジェクト活動計画の監督、プロジェクト活動実施のレビューと評価、問題が生じた場合の諮問機関として合同調整委員会を設置することとした。合同調整委員会委員長は PPWSA 局長が務めることとした。

## 2 - 3 調査団の構成

### (1) 第1次事前評価調査団

2003年4月20日～5月18日

担当業務	名 前	所 属
団長 / 総括	山本 敬子	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
研修企画	加藤 有紀	国際協力事業団九州国際センター業務課職員
協力企画	西村 暢子	国際協力事業団社会開発協力部 社会開発協力第一課職員
プロジェクト効果分析	黒田 康之	(財)国際開発センター調査部主任研究員

### (2) 第2次事前評価調査団

2003年7月13日～18日

担当業務	名 前	所 属
上水道技術	木山 聡	北九州市水道局総務部総務課主査

### (3) 実施協議

月 日	日 程
9月～10月	R/D 及び M/M の内容について、PPWSA 及び MIME/DPWS と協議 (JICA カンボジア事務所)
10月～10月10日	R/D、M/M 署名 (JICA カンボジア事務所力石所長)

### (4) 実施協議の主要面談者

JICA カンボジア事務所力石所長及び小泉所員が次の機関と協議を行った。

#### 1) Phnom Penh Water Supply Authority (PPWSA)

Mr. Ek Sonn Chan                      General Director

Mr. Long Naro                              Deputy Director

#### 2) Ministry of Industry, Mines and Energy (MINE)

H.E. Phork Sovarith                      Under Secretary of State

Mr. Peng Navuth                          Director, Department of Potable Water Supply

## 2 - 4 実施協議内容

### (1) カンボジア側実施機関

カンボジア国における水道事業は、首都プノンペン特別市ではプノンペン市の管轄下にある PPWSA が事業を実施し、プノンペン市以外の地方都市では MIME/DPWS が事業を管轄している。本プロジェクトでは、PPWSA 及び MIME/DPWS をカンボジア側実施機関としているが、2つの機関には制度的な繋がりはない。

しかしながら、PPWSA は各ドナーからの協力により、水道施設の建設、人材育成を進めており、地方水道事業体と比較すると高い技術を持っていることから、PPWSA の人材を活用して地方水道事業体の職員に対する技術指導を行うことが効率的である。

このため、地方水道事業体に対する技術指導は PPWSA の人材及び施設を活用して実施することでカンボジア側と合意した。

### (2) 水道施設の運転、維持管理

2003年11月、PPWSA で進められていた無償資金協力によるプンプレック浄水場の改修、拡張が完了した。この施設は、詳細設計調査報告書を基に施設が建設されており、標準的な薬品の注入、施設運転を想定して設計されている。過去に派遣された専門家からは、PPWSA では処理効果を考慮せずに薬品注入を減らし、運転経費を削減することが奨励されているとの報告もあり、このような状況では水質分析技術を移転しても、技術が施設運転に反映されない可能性もある。こうしたなか、プロジェクト実施中は詳細設計方針に基づいて、薬品注入、施設運転を行うことを申し入れ、PPWSA からの合意を得た。

### 第3章 事前評価表（技術協力プロジェクト）

案件名：カンボジア王国水道事業人材育成プロジェクト	
対象国：カンボジア王国	実施地域：プノンペン市
実施予定期間：2003年10月～2006年9月(3年間)	
<p>1. プロジェクト要請の背景</p> <p>カンボジア王国(以下、「カンボジア」と記す)では1990年代初頭まで続いた内戦により、人材、社会、国家体制が破壊された。上水道施設も破壊され、維持管理は行われず、状況は極度に悪化した。内戦終了後、プノンペン市水道公社(PPWSA)に対しては、日本及び他のドナーとの協調により施設建設を中心とした支援が行われ、その結果、給水能力の拡大が実現したが、都市部における安全な水の供給率はいまだに都市人口の48%であった。</p> <p>プノンペン市では、更に2002年4月に世界銀行の融資で建設されたチュルイチャンワール施設が運転を開始し、2003年10月には無償資金協力によって実施されているプンブレック浄水場の拡張・改修工事が終了予定である。これら2つの施設の完成により、12万m<sup>3</sup>/日(約33.2万人に給水)であったPPWSAの総浄水運転能力は、23.5万m<sup>3</sup>/日(約54.5万人に給水)と約2倍になり、新たな施設の運転・維持管理を効率的に行うための人材の育成が急務となっている。</p> <p>一方、鉱工業エネルギー省水道部(MIME/DPWS)が管轄しているプノンペン市以外の地方水道事業は、28都市(2002年時点で総浄水運転能力は3.8万m<sup>3</sup>/日、約12.6万人に給水)で運営されているが、新たに無償資金協力による水道施設建設(シムリアップ市)及びアジア開発銀行(6水道施設改修を実施中)、世界銀行(149水道施設建設を計画)の融資による水道施設建設が予定されている。これらの施設を運転するための人材育成はMIME/DPWSの役割として位置づけられているが、MIME/DPWSには技術指導を行う技術が蓄積されていない。</p> <p>これらの状況を踏まえ、カンボジアから我が国に対し、PPWSA及びMIME/DPWS、地方水道事業体職員への技術指導を通じて、水道事業の運営能力が改善されることを目標とする「水道事業人材育成プロジェクト」の要請がなされた。</p>	
<p>2. 相手国実施機関</p> <p>プノンペン市水道公社(PPWSA:職員約410名)、鉱工業エネルギー省水道部(MIME/DPWS:職員約330名地方水道事業体職員を含む)</p>	
<p>3. プロジェクトの概要及び達成目標</p> <p>(1) 達成目標</p> <p>1) プロジェクト終了時の達成目標(プロジェクト目標)</p> <p>[目標]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PPWSAにおいて水道施設を運転、維持管理する能力が向上する。</li> <li>2. プノンペン市及びその他の都市部の上水道分野の人材育成体制が改善される。</li> </ol> <p>[指標]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 テレメーターが導入された地域の無収水率が減少する。</li> <li>1-2 地域ごとの需要に合うよう適正に水が配分される。</li> <li>1-3 プンブレック浄水場がマニュアルに基づき適正運転される。</li> <li>1-4 3浄水場処理水の水質が主要項目について、カンボジアの水質ガイドラインを恒常的に満たす。</li> </ol>	

- 1-5 浄水場電気・機械設備が適切に運転・維持管理される。
- 1-6 水質モニタリング解析結果に基づき、水道施設全体の水質管理が適切に行われる。
- 2-1 PPWSA において、人材育成計画が承認され、予算化される。
- 2-2 地方水道事業体職員が研修を受ける環境が整う。

2) 協力終了後に達成が期待される目標(上位目標)

[目標]

都市部の水道施設を運転及び維持管理する能力が向上する。

[指標]

- 1. 都市部の水道の水質がカンボジアにおける飲料水質基準を恒常的に満たす。
- 2. 都市部の水道施設が効率的に運転される。
- 3. 都市部の水道が安定的に供給される。

(2) 成果(アウトプット)と主な活動

上記の目標を達成するために以下の成果をめざした活動を行う。

- 1) PPWSA の配水量管理能力が向上する。  
テレメーターのデータ解析、配水量管理計画策定、漏水対策策定に係る指導を行う。
- 2) PPWSA の浄水場が適正に運転、維持管理されるようになる。  
水処理技術、電気・機械設備の維持管理に係る指導を行う。
- 3) PPWSA の水質分析能力が向上し、モニタリング体制が改善される。  
水質分析・解析、水質モニタリング結果の浄水場運転への反映に係る指導を行う。
- 4) PPWSA において人事、研修担当者が人材育成を独自に実施できるようになる。  
人材育成計画を作成のうえ、専門家派遣、本邦研修、タイでの研修によって人材育成計画の管理に係る指導を行い、PPWSA 職員を講師として育成したうえで、PPWSA 職員を対象とした研修を実施する。
- 5) PPWSA 又は MIME/DPWS 職員が地方水道事業体のニーズに沿った研修を実施できるようになる。  
地方水道事業体の人材育成現状調査を実施し、2~3 水道事業体の人材育成計画を策定したうえで、PPWSA の施設、講師を活用し、地方水道事業体職員を対象とした研修を実施する。また、MIME/DPWS の職員による地方水道事業体職員を対象としたワークショップ(水道に関する法律、政策等)を実施する。

(3) 投入(インプット)

(1) 日本側

総費用:約 3 億円

- 1) 長期専門家 1 名(電気設備)
- 2) 短期専門家 6~8 名/年(チーフアドバイザー、配水システム、水処理、水質、機械ほか)
- 3) 第三国専門家派遣 1~2 名(水処理、水質分析)
- 4) 本邦研修 4~8 名/年(国別研修「配水ブロックデータ監視システム」、水道一般、人材育成ほか)
- 5) 第三国研修 2~5 名(水質、研修計画等)
- 6) 研修機材供与 1,500 万円(テレメーター用修理工具、浄水処理工程の模型ほか)

(2) カンボジア側

- 1) カウンターパートの配置(PPWSA:テレメーター及び配水管理 4 名、水処理浄水場管理 6 名各浄水場 2 名、水質 3 名、人材育成 2 名、トレーニング技術指導 2 名、MIME 職員:2~3 名)

- 2) プロジェクト事務所 (PPWSA 研修センター内)
- 3) 地方都市研修受講者の交通費、宿泊費等
- 4) トレーニングセンター運営費

#### 4. 評価結果 (実施決定理由)

以下の視点からプロジェクトを評価した結果、協力を行うことは必要かつ妥当と判断される。

##### (1) 妥当性

カンボジアは、第2次国家社会経済開発計画 (SEDP II: 2001 ~ 2005 年) のなかで安全な水供給を受けられる人口の拡大を重要政策の一つとしており、その実現に向けて各ドナーの協力を得て水道施設の建設が進められている。しかしながら、運転・維持管理を行う人材の不足が顕著となっている。本件では、プノンペンへの水供給を担っている PPWSA とプノンペン以外の都市部への水供給を担う MIME/DPWS と地方水道事業体職員に対して運転・維持管理技術の指導を行う。各ドナーの協力による水道施設の建設とともに、施設の運転・維持管理技術が向上することにより、安定的に安全な水供給が行われることになるため、本件の活動はカンボジアの政策の推進に寄与する。

また、JICA 国別事業実施計画においては、開発重点分野の一つとして経済・社会インフラの整備があげられており、そのなかで上水道の整備及び技術者の育成を行っていくとしている。本件における水道事業の人材育成は JICA の対カンボジア援助方針に合致している。

##### (2) 有効性

PPWSA の配水管理、浄水場の運転・維持管理、水質モニタリングに係る能力が向上することにより、プロジェクト目標である水道施設が全般にわたり適切に運営されることが期待されるため、有効性は高い。

##### (3) 効率性

各ドナーの協力により建設された水道施設の運転・維持管理技術の指導をオンザジョブ・トレーニング (OJT) として行うので、技術の習得は確実になる。また、技術者が日常で使用している施設、機材を直接使用して OJT を中心とした指導を行うことにより、最小の機材で技術指導が行われるため効率性は高い。

地方水道事業体職員に対する研修は、既に基礎的な技術は習得している PPWSA 職員が中心となって実施するため、言語、カンボジア現状の認識、費用等において効率性が高い。

##### (4) インパクト

本件では、PPWSA 職員を活用した地方水道事業体職員に対する研修の仕組みをつくるので、プロジェクト終了後も継続して研修が実施されるのであれば、カンボジア都市部全体の水道事業体においても運転・維持管理能力が向上することが期待される。

##### (5) 自立発展性

本件は、主に PPWSA を対象とした協力を行うが、PPWSA は 1997 年以降独立採算性をとっており、黒字経営を続けており、政府職員と比べても給料が高いため職員の定着率も高く、本件にて行われる PPWSA 職員の技術向上という便益が引き続き PPWSA によって継続される見込みが高い。

#### 5. 外部要因リスク

(前提条件) PPWSA にて予定されていたテレメーターのインストールが全地域で完了する。

(外部条件) PPWSA の施設、人員を活用して実施する研修に、地方水道局が職員を派遣する。

#### 6. 今後の計画

終了時評価 (2006 年 4 月)

事後評価 (プロジェクト終了 3 年後予定)





## 付 属 資 料

- 1 . Record of Discussions (R/D)
- 2 . Minutes of Meetings (M/M)
- 3 . カンボジア王国水道事業人材育成プロジェクト事前評価資料







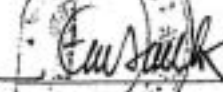


RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT ON  
CAPACITY BUILDING FOR WATER SUPPLY SYSTEM

In response to the request of the Royal Government of Cambodia, the Government of Japan has decided to cooperate Japan-Cambodia Technical Cooperation Project on Capacity Building for Water Supply System (hereinafter referred to as "the Project" ),

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programme of the Government of Japan, will cooperate with the authorities concerned of the Royal Government of Cambodia for the Project.

JICA and the Cambodian authorities concerned had a series of discussions on the framework of the Project. As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Royal Government of Cambodia, signed in Phnom Penh on June 17th, 2003 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Cambodian authorities concerned namely Phnom Penh Water Supply Authority and the Ministry of Industry, Mines and Energy, agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Phnom Penh, October 10, 2003

 Mr. Juro Chikaraishi Resident Representative, JICA Cambodia Office JAPAN	  Mr. Ek-Sonn Chan General Director, Phnom Penh Water Supply Authority	  H.E. Phole Sovanrith Under-Secretary of State, Ministry of Industry, Mines and Energy
--	---	--

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Royal Government of Cambodia will implement the Project on Capacity Building for Water Supply System (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with the Government of Japan.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

#### 1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The Government of Japan will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article VII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.

#### 3. TRAINING OF CAMBODIAN PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will receive the Cambodian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA

1. The Royal Government of Cambodia will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.



2. In accordance with the provisions of Article IV of the Agreement the Royal Government of Cambodia will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Cambodian nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Kingdom of Cambodia.
3. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Royal Government of Cambodia will grant in the Kingdom of Cambodia privileges, exemptions and benefits as listed in ANNEX IV no less favorable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VII of the Agreement, the Royal Government of Cambodia will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided through JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Royal Government of Cambodia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Cambodian personnel through technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, the Royal Government of Cambodia will take necessary measures to provide at its own expense for the project:
  - (1) Services of the Cambodian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V;
  - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VI;
  - (3) Supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under II-2 above.
7. In accordance with the provisions of Article VII of the Agreement, the Royal Government of Cambodia will take necessary measures to meet:
  - (1) Expenses necessary for transportation within the Kingdom of Cambodia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
  - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed in the Kingdom of Cambodia on the Equipment referred to in II-2 above;



(3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. General director of Phnom Penh Water Supply Authority (hereinafter referred to as "PPWSA" ), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Director of Department of Potable Water Supply in Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME/DPWS") and Deputy director of PPWSA, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to the Cambodian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VII.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the two Governments through JICA and the Cambodian authorities concerned, at the last six (6) months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

#### VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VI of the Agreement, the Royal Government of Cambodia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Kingdom of Cambodia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.



## VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of the Kingdom of Cambodia, the Royal Government of Cambodia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Kingdom of Cambodia.

## IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years from October 14, 2003.

- ANNEX I MASTER PLAN
- ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS
- ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX IV PRIVILEGES, EXEPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS
- ANNEX V LIST OF CAMBODIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
- ANNEX VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX VII JOINT COORDINATING COMMITTEE



1. SUPER GOAL

Access to safe water will increase in urban area.

2. OVERALL GOAL

Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in urban area in the Kingdom of Cambodia.

3. PROJECT PURPOSES

(1) Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in Phnom Penh Water Supply Authority (PPWSA).

(2) Staff training system for the water supply system will be improved in the Kingdom of Cambodia.

4. OUTPUTS

(1) Capacity to control the distribution of treated water will be improved in PPWSA.

(2) Appropriate operation and maintenance techniques in the Phun Prek water treatment plant will be mastered.

(3) Water quality monitoring system will be improved in PPWSA.

(4) Training programme based on human resources development plan will start in PPWSA.

(5) Study on provincial waterworks will be conducted and human resources development plan will be formulated in two to three provinces. Then training programme for provincial waterworks will be formulated and conducted in accordance with the suggestions made in the study.



ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Long-term experts

Experts on Maintenance of Electrical Facilities

2. Short-term experts

Short-term experts will be dispatched as necessity arises:

Chief Advisor

Experts on Water Treatment Process Technology

Experts on Water Quality Analysis and Monitoring

Experts on Unit Trial Operation and Adjustment of Water Distribution System

Experts on Management of Water Distribution System and Analysis of Data

Experts on Maintenance of Mechanical Facilities

Others

Note:

Field, number and terms of assignment of short-term experts will be decided in consideration of the progress of the Project through mutual consultations for each Japanese fiscal year.



ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. The necessary equipment for the transfer of technology by the Japanese experts will be provided.
2. Other materials and equipment mutually agreed upon as necessary will be provided.

Notes:

Contents, specifications and quantity of the above-mentioned equipment will be decided through mutual consultations within the allocated budget of the Japanese fiscal years.



ANNEX IV PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

1. The Royal Government of Cambodia will grant exemptions from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with allowances remitted from abroad.
2. The Royal Government of Cambodia will grant exemptions from customs duties with respect to importation of personal effects by the Japanese experts and their families, as well as importation of machinery and equipment for their activities.



ANNEX V LIST OF CAMBODIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE  
PERSONNEL

1. Project Director

General Director of Phnom Penh Water Supply Authority (PPWSA)

2. Project Manager

Director of Department of Potable Water Supply in Ministry of Industry, Mines and Energy  
(MIME/DPWS)

Deputy General Director of PPWSA

3. Counterpart Personnel

Chief of Design Office, PPWSA

Chief of Distribution Control Office of PPWSA

Chief of Design and Drawing Section of PPWSA

Chief of Production Control Section of PPWSA

Chief of Workshop Section of PPWSA

Chief of Electrical Section of PPWSA

Chief of Water Loss Reduction of PPWSA

Chief of Maintenance and Repairing Section of PPWSA

Deputy Director of MIME/DPWS

Director of Siem Reap Water Supply System

Other persons concerned appointed

4. Administrative Personnel

Secretaries, Typists and Drivers for the Japanese Team

ANNEX VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, building and facilities necessary for the implementation of the Project
2. Buildings and facilities necessary for the installation and storage of the equipment provided by the Government of Japan.
3. Suitable office rooms and any other facilities necessary for Japanese experts to hold office.



## ANNEX VII JOINT COORDINATING COMMITTEE

### 1. Function

A Joint Coordinating Committee will be created, which will meet at least once a year and whenever the need arises.

The functions of the Joint Coordinating Committee are as follows:

- (1) To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operation and Project Design Matrix that will be formulated based on the Record of Discussions.
- (2) To review the annual and overall progress of the Project, and to evaluate the accomplishment of annual targets and achievement of the objectives.
- (3) To find out proper ways and means for the solution of major issues arising from or in connection with the Project.

### 2. Members of the Committee

#### (1) Chairperson

General Director of PPWSA

#### (2) Members

##### <Cambodian side>

Director of MIME/DPWS

Deputy General Director of PPWSA

Deputy Director of MIME/DPWS

Chief of Cabinet of Municipality of Phnom Penh

A Representative of Ministry of Economy and Finance

A Representative of Council for the Development of Cambodia

Other Cambodian counterpart personnel

Other persons concerned appointed by Chairperson

##### <Japanese side>

Chief Advisor

Long-term Japanese expert

Other Japanese experts

A representative of the JICA Cambodia office

Other persons concerned appointed by Chief Advisor

#### Note:

Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Coordinating Committee meetings as observer(s).





For a better tomorrow for all.

Japan International Cooperation Agency ទីភ្នាក់ងារសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិស្រុកសេដ្ឋកិច្ច






P.O. Box 613, # 440A; Preah Monivong Blvd., PHNOM PENH, CAMBODIA. Tel: +855 (0)23-211 673 / 4, 212 142, 217 129, 211 770 Fax: +855 (0)15-913 639, (0)23 211 675

MIMUTES OF MEETING BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT ON CAPACITY BUILDING  
FOR WATER SUPPLY SYSTEM IN CAMBODIA

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the Cambodian authorities concerned (hereinafter referred to as "the Cambodian side") had a series of discussions for the purpose of working out the details of the technical cooperation concerning the Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of discussions, both sides reached the conclusions that are referred to in the attached document which will complement the Record of Discussions signed at Phnom Penh on October 10, 2003.

Phnom Penh, October 10, 2003

 Mr. Juro Chikaraishi Resident Representative, JICA Cambodia Office JAPAN	  Mr. Ek Soan Chan General Director, Phnom Penh Water Supply Authority	  H.E. Phors Sovanrith Under Secretary of State, Ministry of Industry, Mines and Energy
--	---	---



## ATTACHED DOCUMENT

### I. IMPLEMENTING AGENCY

1. As a result of the discussions, both sides agreed that Phnom Penh Water Supply Authority (hereinafter referred to as "PPWSA") and Ministry of Industry, Mines and Energy Department of Potable Water Supply (hereinafter referred to as "MIME/DPWS") would be the implementing agency for the Project.
2. Both sides agreed to utilize the staff and facilities of PPWSA for the activities targeted on the staff of MIME/DPWS and provincial waterworks.

### II. PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Both sides agreed to use the Project Design Matrix (PDM) shown in Annex I as a tool for monitoring, evaluation and management of the activities of the project. The PDM that is drawn up at the planning stage should be modified as needed during the project implementation stage after mutual consultations between JICA and the Cambodian side.

### III. TENTATIVE PLAN OF OPERATION (P/O)

The Plan of Operation (P/O) drafted by the Japan International Cooperation Agency is shown in Annex II. The P/O that is presented to the Cambodian side shall be modified, and actual plan of operation shall be completed by the Project.

### IV. OPERATION OF WATER SUPPLY FACILITIES

The Cambodian side will operate the water supply facilities properly with the best use of its design concept.

### V. COST FOR ACTIVITIES OF THE PROJECT

The Cambodian side will take necessary measures for the followings.

- (1) Expenses of Cambodian personnel
- (2) Maintenance of the facilities
- (3) Electricity and water
- (4) One independent telephone line connection fee including domestic telephone charge, domestic facsimile charge, internet fee (except mobile phone charge)
- (5) Operational and maintenance cost of the machinery and equipment
- (6) General administrative costs such as office supplies, etc.

### LIST OF ANNEX

ANNEX I	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX II	Tentative Plan of Operation (P/O)

Project Design Matrix (PDM)  
 Project Title: The Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia  
 Project Implementation Agency: Phnom Penh Water Supply Authority (PPWSA), Ministry of Industry, Mines and Energy Department of Potable Water Supply (MIME/DPWS)  
 Target Group: Approximately 70 Engineers and Technicians of PPWSA, approximately 5 Staff of MIME/DPWS, approximately 20 Engineers and Technicians of provincial waterworks

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Ultimate Development Goals</b>            Access to safe water will increase in urban area.</p>	<p>1 Access to safe water in urban area will increase to 80% by the year 2015.</p>	<p>1-1 Annual reports            1-2 Millennium Development Goals(MDGs) reports</p>	
<p><b>Overall goals</b>            Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in urban area in the Kingdom of Cambodia.</p>	<p>1-1 Treated water quality will satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standards on a continuing basis.            1-2 Water supply facilities will be operated efficiently.            1-3 Water supply will be stable.</p>	<p>1-1 Water quality monitoring report            1-2 Annual Reports            1-3 Annual Reports</p>	<p>1. Number of water supply facilities will increase and existing water treatment facility will be rehabilitated.            2. Inhabitants will be willing to use tap water.</p>
<p><b>Project Purposes</b>            1. Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in PPWSA.</p>	<p>1-1 Leakage ratio will decrease from the ratio before installation in the area where telemeter system is installed.            1-2 Water will be distributed in accordance with the demands in each area.            1-3 Phum Prek Water Treatment Plant(WTP) will be operated appropriately using manuals.            1-4 Treated water quality will satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standards on a continuing basis in 3 WTPs.            1-5 Electrical and mechanical facilities will be operated and maintained appropriately in 3 WTPs.            1-6 Water quality of entire water supply facilities will be controlled appropriately in accordance with the result of water quality analysis.</p>	<p>1-1 Operation report            1-2 Operation report            1-3 Operation report            1-4 Water quality monitoring report            1-5 Operation and inspection report            1-6 Operation report            Water quality monitoring report</p>	
<p>2. Staff training system for the water supply system will be improved in the Kingdom of Cambodia.</p>	<p>2-1 Capacity building will be undertaken in accordance with the human resources development plan in PPWSA.            2-2 Staff of provincial waterworks will get training.</p>	<p>2-1 Monitoring report of training.            Materials in personnel division            2-2 Monitoring reports of workshop and training</p>	<p>1. Staff of waterworks in Cambodia will participate in training courses in PPWSA.</p>

<p><b>Results/Outputs</b></p> <p>1. Capacity to control the distribution of treated water will be improved in PPWSA.</p> <p>2. Appropriate operation and maintenance techniques in Phum Prek water treatment plant will be mastered.</p> <p>3. Water quality monitoring system will be improved in PPWSA.</p>	<p>1-1 4 staff related to telemeter system will be able to collect and analysis the date from telemeter system.</p> <p>1-2 4 staff related to telemeter system will be able to formulate water distribution plan.</p> <p>1-3 4 staff related to telemeter system will be able to formulate countermeasures against non-revenue water.</p> <p>1-4 Manuals for telemeter operation will be produced.</p> <p>1-5 40 person in PPWSA (include the member of board) and external institution will understand the role of water distribution control.</p> <p>2-1 Staff in charge of treatment process in Phum Prek WTP will be able to operate the plant in accordance with manuals.</p> <p>2-2 Manuals for operation of WTPs will be produced.</p> <p>2-3 8 staff in charge of electricity in 3 WTPs will be able to maintain the facilities from power receiving to instrumentation equipment.</p> <p>2-4 Manuals for maintenance of electrical facilities will be produced.</p> <p>2-5 8 staff in charge of machinery in 3 WTPs will be able to maintain the facilities.</p> <p>2-6 Manuals for maintenance of mechanical facilities will be produced.</p> <p>3-1 Monitoring plan for entire water supply facilities (point and term of monitoring, item of water quality analysis) will be made in 3 WTPs, and 5 staff in charge of water quality will be able to analyse water quality in accordance with the plan.</p> <p>3-2 Result of water quality monitoring will be reflected in water treatment process.</p> <p>3-3 Result of water quality monitoring will be reflected in the maintenance and management of entire water supply facilities.</p>	<p>1-1 Collected and analysed telemeter data</p> <p>1-2 Formulated water distribution plan</p> <p>1-3 Formulated non-revenue water countermeasures</p> <p>1-4 List of manuals</p> <p>1-5 Report of workshop</p> <p>2-1 List of manuals Operation report</p> <p>2-2 List of manuals</p> <p>2-3 Operation and inspection report Reports by experts</p> <p>2-4 List of manuals</p> <p>2-5 Operation and inspection report Reports by experts</p> <p>2-6 List of manuals</p> <p>3-1 Monitoring plan Monitoring report</p> <p>3-2 Monitoring report Operation report</p> <p>3-3 Monitoring report Operation report</p>	<p>1. Electricity and chemicals will be supplied stably to PPWSA.</p> <p>2. Staff will be allocated in a balanced manner.</p> <p>3. Unfavorable situation will not develop in quality of raw water.</p>
<p>4. Training programme based on human resources development plan will start in PPWSA.</p> <p>5. Training programme based on the needs of provincial waterworks will be conducted.</p>	<p>4-1 Study report on human resources development will be formulated.</p> <p>4-2 2 staff in personnel division and 2 staff in training division will start the training based on human resources development plan.</p> <p>5-1 Study report on human resources development in provincial waterworks and programmes of human resources development programmes for 2 to 3 provincial waterworks will be formulated.</p> <p>5-2 Staff of provincial waterworks will get training on introduction to waterworks and fundamental operation and maintenance techniques.</p> <p>5-3 5 staff of MIMÉ will conduct workshops on laws and policies related to waterworks in provinces.</p>	<p>4-1 Report on human resources development</p> <p>4-2 Monitoring report on training</p> <p>5-1 Study reports on training needs</p> <p>5-2 Reports on training</p> <p>Reports on workshop</p> <p>5-3 Reports on workshop</p>	<p>4. Provincial waterworks will send the staffs to training course in PPWSA.</p>

Activities	Inputs	Preconditions
<p>(1) Project management system</p> <p>1-1 Establishment and holding of Joint Coordination Committee (JCC) meeting</p> <p>(2) Control of distribution of treated water in PPWSA</p> <p>2-1 Training on collection and analysis of data from telemeter system (41 systems) installed by PPWSA.</p> <p>2-2 Training on formulation of water distribution plan.</p> <p>2-3 Training on planning of countermeasures against non-revenue water.</p> <p>2-4 Preparation of manuals for practical use of telemeter system.</p> <p>2-5 Holding of workshop on distribution data monitoring system and waterworks in Cambodia.</p> <p>(3) Operation and maintenance techniques in Phum Prek WTP</p> <p>3-1 Training on appropriate water treatment techniques at Phum Prek WTP.</p> <p>3-2 Preparation of manuals for operation and maintenance of Phum Prek WTP.</p> <p>3-3 Training on maintenance of electrical facilities in 3 WTPs.</p> <p>3-4 Preparation of manuals for maintenance of electrical facilities in 3 WTPs.</p> <p>3-5 Training on maintenance of mechanical facilities in 3 WTPs.</p> <p>3-6 Preparation of manuals for maintenance of mechanical facilities in 3 WTPs.</p> <p>(4) Water quality monitoring system in PPWSA</p> <p>4-1 Training on water quality analysis technology in laboratory and improvement of monitoring system of water quality.</p> <p>4-2 Preparation of manuals for water quality analysis and monitoring system.</p> <p>(5) Human resources development programme in PPWSA</p> <p>5-1 Formulation of long-term human resources development plan.</p> <p>5-2 Training on management of human resources development programme.</p> <p>5-3 Formulation of training plan.</p> <p>5-4 Preparation of textbooks and materials.</p> <p>5-5 Training on training skills.</p> <p>5-6 Implementation of training programme in accordance with training plan.</p>	<p>[Cambodian side]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assignment of counterparts (PPWSA) 4 staff in charge of distribution control, 6 staff in charge of water treatment process (2 staff/WTP x 3 WTPs), 3 staff in charge of water quality control, 2 staff in charge of human resources development, 2 staff in charge of training skill, (MIME) 2-3 staff</li> <li>Provision of a project office (at PPWSA Training Center)</li> <li>Payment of transportation, accommodation and other costs of participants in training from provincial waterworks</li> <li>Payment of Training Centre in operation and management cost</li> </ul> <p>[Japanese side]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispatch of long-term expert(s) (1-2)</li> <li>Dispatch of short-term experts (14-18)</li> <li>Overseas training (counterpart training, country focused training) 16-20</li> <li>Provision of training equipment</li> </ul>	<p>1. Counterparts of certain level will be allocated.</p> <p>2. National Waterworks Technology Training Institute(NWTTI) will accept trainees.</p> <p>Preconditions</p> <p>1. Telemeter System will be completely installed in all water supply areas by PPWSA.</p>

(6) Training programmes based on the needs of provincial waterworks  
6-1 Study on human resource development in provincial waterworks and formulation of human resources development programmes for 2 to 3 provincial waterworks.  
6-2 Training for provincial waterworks staffs on introduction to waterworks and fundamental operation and maintenance techniques.  
6-3 Holding of workshops on laws and policies related to waterworks by MIMÉ staff in provinces.



year ACTIVITIES	Year 1				Year 2				Year 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
(1) Project management system												
1-1 Establishment and holding of the Joint Coordination Committee (JCC) meeting.	□				□				□			□
(2) Control of distribution of treated water in PPWSA												
2-1 Training on collection and analysis of data from telemeter system (41 systems) installed by PPWSA.	□	△				△						
2-2 Training on formulation of water distribution plan.	□				●			□	●			□
2-3 Training on planning of countermeasures against non-revenue water.	□				●			□	●			□
2-4 Preparation of manuals for practical use of telemeter system.	□											
2-5 Holding of workshop on distribution data monitoring system and waterworks in Cambodia.	□											□
(3) Operation and maintenance techniques in Phnom Penh WTP												
3-1 Training on mastering appropriate water treatment techniques at Phnom Penh WTP.	□				□				□			□
3-2 Preparation of manuals for operation and maintenance of Phnom Penh WTP.	□				●				●			●
3-3 Training on maintenance of electrical facilities in 3 WTPs.	□				●				●			
3-4 Preparation of manuals for maintenance of electrical facilities in 3 WTPs.					□							
3-5 Training on maintenance of mechanical facilities in 3 WTPs.					●				●			
3-6 Preparation of manuals for maintenance of mechanical facilities in 3 WTPs.					□							
(4) Water quality monitoring system in PPWSA												
4-1 Training on water quality analysis technology in laboratory and improvement of monitoring system of water quality.	□	△			□				□			□
4-2 Preparation of manuals for water quality analysis and monitoring system.	□											
(5) Human resources development programme in PPWSA												
5-1 Formulation of long-term human resources development plan.			□									
5-2 Training on management of human resources development programme.			△		●							
5-3 Formulation of training plan.				□				□				□
5-4 Preparation of textbooks and materials.				□				□				□
5-5 Training on training skills.			△		□			□				□
5-6 Implementation of training programme in accordance with training plan.					□			□				□
(6) Training programmes based on the needs of provincial waterworks												
6-1 Study on human resource development in provincial waterworks and formulation of human resources development				□								
6-2 Training for provincial waterworks staffs on introduction to waterworks and fundamental operation and maintenance techniques.		△					△		□			□
6-3 Holding of workshops on laws and policies related to waterworks by MIME staff in provinces.				□				□				

△-Overseas Training

●-Training for PPWSA

○-Training for MIME/DPWS and Provincial Waterworks



カンボジア王国  
水道事業人材育成プロジェクト  
事前評価資料





# 目 次

第1章	事前調査団の派遣 .....	35
1-1	派遣の経緯と目的 .....	35
1-2	調査団の構成 .....	35
1-3	調査日程 .....	36
1-4	主要面談者 .....	37
第2章	調査結果 .....	39
2-1	要請の背景 .....	39
2-2	プロジェクト概要 .....	39
2-3	プロジェクトの目標 .....	42
2-4	カウンターパート研修 .....	44
2-5	機材供与 .....	45
2-6	カンボジア側実施体制の課題 .....	45
第3章	協議事項及び今後の対応 .....	46
第4章	事前評価結果 .....	48
4-1	妥当性 .....	48
4-2	有効性 .....	50
4-3	効率性 .....	51
4-4	インパクト .....	51
4-5	自立発展性 .....	52
第5章	プロジェクト実施の背景 .....	53
5-1	国家開発計画・政策における上水道事業の位置づけ、課題 .....	53
5-2	上水道関連行政の実施体制と実施機関の組織内容 .....	54
5-3	上水道事業の実施状況及び課題 .....	57
5-4	上水道人材育成の実施状況 .....	60
5-5	他援助機関の上水道分野協力の実施状況 .....	63
5-6	北九州市水道局による配水管網ブロックシステム協力との連携 .....	66
5-7	タイ NWTTI リソースの活用 .....	67
付属資料		
1.	ミニッツ .....	71
2.	PPWSA 組織図 .....	89



## 第1章 事前調査団の派遣

### 1 - 1 派遣の経緯と目的

2003年度案件として、プノンペン市及び地方都市の水道技術・管理能力を強化することを目的に、技術協力プロジェクト「カンボジア王国水道事業人材育成プロジェクト」の要請がなされた。これを受けて、要請背景の確認、カンボジア王国(以下、「カンボジア」と記す)の水道事業に関する基本情報の収集、ニーズ調査に基づくプロジェクト概要の作成、予想される成果の事前評価を行うことを目的として、2003年4月20日から5月8日までの日程で第1次事前評価調査団を派遣した。同調査では、カンボジア側からの要望の聞き取り、ニーズ調査、及びプロジェクト・サイクル・マネジメント(PCM)ワークショップで収集した情報に基づきプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)(案)、プロジェクト基本計画(案)を作成し、ミニッツ署名により調査団側、カンボジア側で確認した。

4月30日のミニッツ署名後は、無償資金協力による浄水場建設が予定されているシェムリアップでの人材育成の現状調査、ラオス水道事業体人材育成プロジェクトとの情報交換、タイの水道技術訓練センター(NWTTI)での第三国専門家派遣、第三国研修の実施可能性調査を実施した。

また、プロジェクト開始直後の技術指導スケジュールの調整、追加情報の収集を行うことを目的として2003年7月13日から18日の日程で第2次事前評価調査団を派遣した。

### 1 - 2 調査団の構成

#### (1) 第1次事前評価調査団

担当業務	名 前	所 属
団長 / 総括	山本 敬子	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
研修企画	加藤 有紀	国際協力事業団九州国際センター業務課職員
協力企画	西村 暢子	国際協力事業団社会開発協力部 社会開発協力第一課職員
プロジェクト効果分析	黒田 康之	(財)国際開発センター調査部主任研究員

当初、北九州市水道局総務部総務課主査 木山聡氏が上水道技術担当団員として参団予定であったが、派遣中止となり、団長が上水道技術を兼任した。

#### (2) 第2次事前評価調査団

担当業務	名 前	所 属
上水道技術	木 山 聡	北九州市水道局総務部総務課主査

1 - 3 調査日程

(1) 第1次事前評価調査: 2003年4月20日～5月8日

日順	月日	曜日	日 程
1	4月20日	日	成田 バンコク プノンペン
2	4月21日	月	プノンペン市水道公社(PPWSA)表敬、在カンボジア日本大使館、JICA カンボジア事務所訪問
3	4月22日	火	鉱工業エネルギー省(MINE)表敬、Ta Khmau Water Works 訪問
4	4月23日	水	PPWSA 聞き取り調査
5	4月24日	木	MIME 聞き取り調査、アジア開発銀行(ADB)聞き取り調査、プンプレック浄水場見学
6	4月25日	金	PCM ワークショップ
7	4月26日	土	資料整理
8	4月27日	日	資料整理 研修企画団員 福岡 バンコク プノンペン
9	4月28日	月	PPWSA チュルイチャンワール浄水場、チャンカーモン浄水場見学、JICA カンボジア事務所との打合せ
10	4月29日	火	PPWSA/MIME M/M 協議
11	4月30日	水	MINE M/M 協議、ミニッツ署名、在カンボジア日本大使館報告
12	5月1日	木	JICA カンボジア事務所報告、プノンペン シェムリアップ
13	5月2日	金	シェムリアップ浄水場視察、及び聞き取り調査
14	5月3日	土	山本団長、西村団員 シェムリアップ バンコク 加藤団員 シェムリアップ バンコク 福岡 黒田団員 シェムリアップ バンコク 成田
15	5月4日	日	山本団長、西村団員 バンコク ヴィエンチャン
16	5月5日	月	JICA ラオス事務所打合せ、ラオス WASA 表敬
17	5月6日	火	ヴィエンチャン バンコク、JICA タイ事務所打合せ
18	5月7日	水	NWTTI 視察 バンコク 成田
19	5月8日	木	成田

(2) 第2次事前評価調査: 2003年7月13日～18日

日順	月日	曜日	日 程
1	7月13日	日	福岡 バンコク プノンペン
2	7月14日	月	PPWSA 調査(表敬及び配水管理稼動状態チェック)、JICA カンボジア事務所訪問
3	7月15日	火	PPWSA 調査(協議、配水管理システム調整)、無償資金協力建設業者との打合せ
4	7月16日	水	MIME 調査
5	7月17日	木	PPWSA 調査(協議、配水管理システム調整)、プノンペン バンコク
6	7月18日	金	バンコク 福岡

## 1 - 4 主要面談者

### <カンボジア>

#### (1) カンボジア側関係者

##### 1) プノンペン市水道公社(Phnom Penh Water Supply Authority:PPWSA)

Mr. Ek Sonn Chan                      General Director

Mr. Sen Bun Heng                      Deputy Director

Mr. Long Naro                          Deputy Director

##### 2) 鉱工業エネルギー省(Ministry of Industry, Mines and Energy:MIME)

H.E. Phork Sovarith                      Under Secretary of State

Mr. Peng Navuth                        Director, Department of Potable Water Supply

Ph.D. Sin Vaidia                         Deputy Director, Department of Potable Water Supply

Mr. Chan Seng La                        Director, Siem Reap Water Supply System

##### 3) アジア開発銀行(Asian Development Bank:ADB)

Mr. Anthony J. Jude                      Portfolio Management Specialist/ Deputy Head Cambodia  
Resident Mission

Mr. Paul Van Im                         Programs Officer Cambodia Resident Mission

#### (2) 日本側関係者

##### 1) 在カンボジア日本大使館

小川 郷太郎                              特命全権大使

惟住 智昭                                二等書記官

##### 2) JICA カンボジア事務所

原 智佐                                    事務所次長

小泉 幸弘                                事務所員

<ラオス>

(1) ラオス側関係者

1) Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (MCTPT)

Dr. Somphone Dethoudom      Director General, Water Supply Authority

2) Nam Papa Vientiane (NPV)

Mr. Somlith Silaphett      Deputy General Manager

(2) 日本側関係者

1) JICA ラオス事務所

西脇 英隆      事務所長

池田 修一      事務所次長

貝増 匡俊      企画調査員

川島 康弘      長期専門家「水道計画」

<タイ>

(1) タイ側関係者

1) 首都圏水道公社 (Metropolitan Waterworks Authority: MWA)

Mr. Prasit Padungsatayawong      Director, Human Resources Development Division

Ms. Porntip Chatdarong      Chief of Administrative Section, HRDD 他

(2) 日本側関係者

1) JICA タイ事務所

高島 宏明      事務所次長

岩井 淳武      事務所員

大橋 勇一      事務所員

## 第2章 調査結果

### 2 - 1 要請の背景

カンボジアでは1990年代初頭まで続いた内戦により、人材、社会、国家体制が破壊された。上水道施設も破壊され、維持管理は行われず状況は極度に悪化した。内戦終了後、PPWSA に対して、日本及び他のドナーとの協調によって施設建設を中心とした支援が行われた。その結果、6.5 万 m<sup>3</sup>/日から12 万 m<sup>3</sup>/日まで給水能力の拡大が実現したが、都市部における安全な水の供給率はいまだに都市人口の48%であった。

プノンペン市では、2002年4月に世界銀行(WB)の融資で建設されたチュルイチャンワール施設が運転を開始し、2003年10月には無償資金協力によって実施されているプンブレック浄水場の拡張・改修工事が終了予定である。これら2つの施設の完成により、12 万 m<sup>3</sup>/日(33 万 2,000 人に給水)であった PPWSA の総浄水能力運転は、23.5 万 m<sup>3</sup>/日(54 万 5,000 人に給水)と約2倍になり、新たな施設の運転・維持管理を効率的に行うための人材の育成が急務である。

一方、鉦工業エネルギー省水道部(MIME/DPWS)が管轄しているプノンペン市以外の地方水道事業は、28 事業が運営されているが、新たに無償資金協力による水道施設建設(シェムリアップ市)及び ADB(6 水道施設改修を実施中)、WB(149 水道施設建設を計画)の融資による水道施設建設が予定されている。これらの施設を運転するための人材育成はMIME/DPWS の役割として位置づけられているが、MIME/DPWS には技術指導を行う技術が蓄積されていない。

これらの状況を踏まえ、カンボジアから我が国に対し、PPWSA 及びMIME/DPWS、地方水道事業体の職員を対象とした技術協力を実施し、水道事業の運営能力を改善されることを目標とする「水道事業人材育成プロジェクト」の要請がなされた。

### 2 - 2 プロジェクト概要

第1次事前評価調査でカンボジア側と最終合意に至ったプロジェクト概要は、以下のとおりである。

#### (1) プロジェクト名

(和文名称) 水道事業人材育成プロジェクト

(英文名称) The Project on Capacity Building for Water Supply System

当初案の"The Project for Improvement of Capacity Building for Water Supply System in Cambodia"から変更した。



(2) カンボジア側実施機関

プノンペン市水道公社 (PPWSA) 及び鉱工業エネルギー省水道部 (MINE/DPWS) をカンボジア側実施機関とした。

(3) プロジェクト期間

3 年間 (2003 年 ~ 2006 年) を予定。

(4) 実施機関及びターゲットグループ

PPWSA、MIME/DPWS

(5) プロジェクト目標

1) PPWSA において水道施設を運転及び維持管理する能力が向上する。

2) カンボジアの上水道分野の研修実施環境が改善される。

(指標)

1-1 漏水率が 3% 減少する。

1-2 水質が向上する。

1-3 PPWSA において水道の維持管理を行うコストが減少する。

2-1 カンボジアで研修を受講できる機会が増加する。

(6) 成果と主な活動

1-1 PPWSA においてテレメーターの運用能力が向上し、データが収集され、解析結果が活用される。

1-2 PPWSA において漏水防止対策が実施される。

(活動) テレメーターシステムの運用技術指導を行う。

2-1 PPWSA においてプンプレック浄水場の運転維持管理技術を習得し、適正運転ができるようになる。

2-2 PPWSA の 3 浄水場の浄水処理のバランスが改善される。

(活動) プンプレック浄水場の水処理運転及び電気、機械設備の維持管理指導を行う。また、PPWSA 3 浄水場の水処理の最適化指導を行う。

3-1 PPWSA において長期人材育成計画が策定される。

3-2 PPWSA において研修実施能力及び計画能力が向上する。

(活動) 長期人材育成計画を作成のうえ、専門家派遣、本邦研修、タイ国での研修によって人材育成計画の管理に係る指導を行い、PPWSA 職員を講師として育成したうえで、PPWSA 職員を対象とした研修を実施する。

4-1 PPWSA における水質のモニタリング体制が改善される。

(活動) 水質分析・解析、水質モニタリング結果の浄水場運転への反映に係る指導を行う。

5-1 地方水道職員人材育成ニーズ調査報告書が作成され、2～3 水道事業体の人材育成計画が作成される。

5-2 PPWSA において地方水道職員(特に、シェムリアップ)のニーズに沿った研修プログラムが作成され、実施される。

(活動) 地方水道事業体の人材育成現状調査を実施し、2～3 水道事業体の人材育成計画を策定したうえで、PPWSA の施設、講師を活用し、地方水道事業体職員を対象とした研修を実施する。また、MIME/DPWS の職員による地方水道事業体職員を対象としたワークショップ(水道に関する法律、政策等)を実施する。

## (7) 投入

### 1) 日本側

長期専門家派遣(1名): 電気設備(浄水場設備の維持管理)

短期専門家(15名程度): 配水システム、水処理、水質分析とモニタリング、研修計画、教授法等

第三国専門家派遣(数名): 水処理技術、水質分析・モニタリング

### 2) カンボジア側

カウンターパートの配置

PPWSA: テレメーター及び配水管理 4名、水処理浄水場管理 6名(各浄水場 2名)、水質 3名、人材育成 2名、トレーニング技術指導 2名

MIME 職員: 研修計画 2～3名

プロジェクト事務所(PPWSA 研修センター内)

地方都市研修受講者の交通費、宿泊費等

トレーニングセンター運営費

## 2 - 3 プロジェクトの目標

本プロジェクトのプロジェクト目標は 2 つに分かれており、一つはオンザジョブ・トレーニング(OJT)を通じて PPWSA の運転・維持管理能力を向上させることを目標としており、配水量管理、浄水場の運転と維持管理、水質分析の分野で協力を行う計画である。もう一つの目標は、研修を通じて PPWSA 職員及び地方水道事業体職員が能力向上を図るための機会を得られるようにすることを目標としている。

それぞれの分野の課題、必要な技術指導は以下のとおりである。

### (1) PPWSA の運転・維持管理能力向上

#### 1) 配水量管理・漏水削減計画

配水量管理の分野では、2001 年度に北九州市水道局により小規模パートナーシップ協力が実施され、テレメーターを使って配水量情報を収集するシステムが導入された。その後、短期専門家の指導によって試験的に運転が行われた。装置の設置能力は既に PPWSA がもっているため、テレメーターの設置に必要なパネル等は PPWSA 自らが購入し、プロジェクト開始までに全給水区域 33 箇所に設置される予定である。今後の課題として、その設置された装置を使ってデータを収集、及び解析し、配水量管理へ応用する方法を技術移転することが求められている。配水量管理のなかには漏水率の削減も含まれており、PPWSA はプロジェクト期間中に移転されたテレメーター運用能力により、漏水削減計画を立て、それを実行し、少なくとも漏水率を現在より 3% 下げ、テレメーターシステム導入の経済的効果を図りたいとしている<sup>注1</sup>。

#### 2) 浄水場の運転と維持管理

2003 年夏には、無償資金協力によるプンブレック浄水場の改修、拡張工事が完了し、拡張部分も含めた運転が開始される予定である。施設完成後、運転操作については建設を担当している建設会社や、施工管理をしているコンサルタント担当者から技術移転される。しかし、浄水場施設は原水水質の変化などに対応させるため、また、既存施設と拡張部の運転のバランスを取るために、しばらく試験的運転をして適切な運転操作を決定する必要がある、そのために数か月間の専門家による技術移転が必要である。また適切な維持管理技術がなければ新設施設の寿命も短くなるので、維持管理技術の移転も必要となる。PPWSA はプンブレック浄水場を含めて 3 つの浄水場をもち、それらのバランスを保ちながら効率よく運転するための維持管理技術の移転も求められている。専門分野は水処理技術、電気・機械施設の運転維持管理技術等である。

---

注1 2003 年 4 月の第 1 次事前評価調査における PPWSA からの聞き取り調査によると、テレメーターシステムの導入費用(投資と運転費用の合計)は漏水率 3% の削減による売上増加により回収される。

### 3) 水質の向上

現在、PPWSA は給水区域に 24 時間、適切な水圧で供給ができるようになった。今後の目標は、安全な水の供給である。既に浄水場出口では、WHO 飲料水ガイドラインを満たしているということであるが、各家庭の蛇口の水質はそこまで保証されていない。適切な水質分析技術を得ることと、原水から浄水場・配管網・蛇口までの水質管理(モニタリング)を適切に行うことが、技術移転の課題となっている。日本の無償によるプンプレック浄水場の拡張工事のなかに水質分析室の整備も含まれており、その設備の有効活用のためにも、また信頼できる水質試験所がほとんどないカンボジアにおいて、中心的な働きを期待する意味でも、この分野の技術移転は重要である。

## (2) 研 修

### 1) PPWSA 職員に対する研修及び研修実施能力向上

配水量管理、浄水場運転と維持管理、水質分野の技術移転は日本の専門家により、OJT 等を通じて幹部技術者に移転されるが、職員全体の能力向上のためには、技術を修得した幹部技術者による中堅職員(キースタッフ)への技術移転、更には中堅技術者から一般職員への技術移転が必要である。そのために、人材育成計画の策定、研修計画実施に関する技術移転が必要である。研修方法はいずれも PPWSA の施設を使った OJT がメインとなるが、運転維持管理にあたって必要な基礎知識は、既設研修所を使って行われる。また、一部職員の日本や NWTTI での研修も実施予定である。

### 2) 地方水道事業体職員に対する研修

地方水道事業体では、今後各ドナーによる水道施設の建設、改修が予定されており、水道技術者の数を増やしていく必要がある。新たな水道施設の運転、維持管理に携わる職員を育成することが急務であり、本プロジェクトでは、これらの人材に対する基礎的な知識と技術の指導を、PPWSA の施設、研修所、職員を活用して実施する。実施する分野は「水道メーターシステム」「料金徴収と会計システム」「配水管網管理」「簡易水質管理」「浄水場運転・管理」が想定される。最初は、主に無償資金協力による水道施設建設が予定されているシェムリアップ職員に長期的(1 か月から 2 か月程度)に実施し、その後は 1~2 週間の地方職員向けの一般コースとする。このコースはほとんどが PPWSA の経験を生かすことになるため、日本の技術移転は研修立ち上げ準備や一般知識研修への補助的な支援が中心となる。

### 3) MIME 職員の研修実施能力向上

地方水道を管轄しているのは MIME である。当面は PPWSA に地方水道事業体職員の研修を委託するとしても、PPWSA が経験していない地下水開発や井戸管理、国の水道政策や地方住民

啓発等は MIMÉ が実施していかなければならない。その準備として、既に MIMÉ 職員がもっている知識(国の水道方針や水道の重要性など)を地方ワークショップのなかで紹介して、地方職員や住民を啓発するとともに、MIMÉ 職員自身の研修実施能力を向上させる。このための日本側の技術協力は、まず地方都市水道の研修ニーズを把握し、研修立ち上げ準備の支援及び MIMÉ 職員の日本、又は NWTTI における研修受講である。

## 2 - 4 カウンターパート研修

### (1) 「配水量管理」研修

北九州市水道局の協力を得て、国別研修「カンボジア配水ブロックデータ監視システム」を 2002～2004 年度に実施予定であり、第 1 次事前評価調査時にはちょうど第 1 年度目の研修が実施中であった。第 1 年度目は、2003 年 3 月から 7 月までの予定で 4 名が参加し、毎年 4 名ずつ 3 年間で計 12 名の研修員を受け入れることとなっている。2003 年度からは、同研修をプロジェクトの活動として組み込み、同分野の対象となる残り 8 名のカウンターパートを、今後 2 年間で引き続き国別研修に参加させることとする。ただし、カンボジア側から 2004 年からの 2 回の研修で配水管網の維持管理と、浄水場の維持管理について実施してほしいという要望があり、内容変更の必要性について検討が必要である。

### (2) 「水質分析とモニタリング手法の能力向上」研修

この研修は、プンプレック浄水場の拡張部完成に伴い水質分析室も整備されることから、その施設を使って水質管理の強化を図ることが目的である。過去に JICA 第三国専門家として、タイ NWTTI から専門家が派遣され技術指導が 2 回行われていることから、第三国研修として NWTTI でのカウンターパート受け入れが想定される。

### (3) 「水道概論」研修

地方水道局職員は、水道に関する知識及び技術の不足が顕著であることから、管轄する立場にある MIMÉ 職員が本邦での既存集団コースのうち「水道概論」についてのカリキュラムを有する研修コースに一部参加し、上水道の基礎知識を修得することとする。

### (4) 「人材育成計画及び研修計画の指導」研修

PPWSA は独自にトレーニングセンターを開設したが、十分な運営手法能力をまだ有していない。したがって、本邦において人材育成計画のための研修を実施し、第三国においては研修計画についての手法を修得する研修を実施することとする。

## 2 - 5 機材供与

カンボジア側から要請があった機材は、以下のとおりである。

- 1) テレメーター修理用移動車: 工具、モバイルワークショップ
- 2) テレメーターデータ解析のコンピュータソフト
- 3) 水処理工程模型図: 水処理工程を図式化した研修用教材
- 4) 沈澱池と濾過池の模型: 研修用機材
- 5) 地方水道事業体職員用教材: 地方住民を啓発するパンフレット、ポスター等
- 6) 簡易水質分析キット: 鉄分、PH、濁度等を簡易に測るキット
- 7) 事務所機器
- 8) 水供給操業に関するビデオと本(英語)

## 2 - 6 カンボジア側実施体制の課題

### (1) PPWSA と MIME 間の調整

本プロジェクトでは、PPWSA と MIME を実施機関としているが、管轄省庁が異なる。本プロジェクトは PPWSA を中心に協力を行い、専門家も PPWSA における活動が中心となるため、プロジェクトオフィスも PPWSA 内に設けることとなる。2 年目以降は、地方水道事業体職員、MIME 職員も加わった活動が含まれるが、管轄省庁が異なるため、どのように MIME 側カウンターパートとの連携を図るか検討が必要である。また A1 フォーム等、プロジェクト開始に係る手続きを PPWSA のみを通じて行うか、PPWSA と MIME の双方を通じて行うか検討が必要である。

### (2) 合同調整委員会(Joint Coordination Committee:JCC)の設立

プロジェクト活動を円滑に行うために、JCC の設立、開催を予定している。JCC を PPWSA、MIME、日本側関係者をメンバーとして設立することは合意されているが、議長や具体的なメンバーの選定を行うまでに至っていない。PPWSA からは、MIME も加えて JCC を設立するのであれば、議長は MIME にすべきとの意見も出ている。今後、PPWSA、MIME も含め、事務所を通じて、議長、メンバーの選定の検討を行う必要がある。

### 第3章 協議事項及び今後の対応

カンボジア側、日本側の負担事項について確認を行い、ミニッツに取りまとめた。

#### (1) 協議事項

##### 1) カウンターパートの配置

PPWSA 及び MIMC から、プロジェクトの活動に必要なカウンターパートは配置可能との回答があった。

PPWSA

テレメーター及び配水管理 4 名、水処理 6 名各浄水場 2 名、水質 2 名、人材育成 2 名、  
トレーニング技術指導 2 名

MIMC 職員

2～3 名

##### 2) カンボジア側負担予算

カンボジア側で負担することを合意した。予算は以下のとおりである。

カウンターパートの給与

プロジェクトサイトでの電気、水道、ガス代

日本から供与された機材の通関、保管、国内輸送費

施設、機材の維持管理費用

その他のプロジェクト実施に関連する費用

地方水道事業体職員の交通費、宿泊費等(カンボジアで負担が困難な場合は、日本側で負担)

トレーニングセンター運営費用

##### 3) 施設

プロジェクト運営のために必要な事務所スペースについては、カンボジア側が準備することで合意した。PPWSA からは、保有しているトレーニングセンターの 3 階のスペース又は、プンプレック浄水場の建設が終了する 2003 年 10 月は、現在、無償資金協力のコンサルタントが使用しているスペースを事務所として使用可能との回答があった。

(2) 今後の対応

本プロジェクトでは、PPWSA を対象とした活動は「水道施設を運転、維持管理能力の向上」及び「PPWSA の人材育成実施体制の構築」を目標としており、MIME 職員や地方水道事業体職員を対象とした活動は、「PPWSA にて地方水道事業体職員(特にシームリアップ)のニーズに沿った研修プログラムが作成され、実施される」又は「ワークショップを開催する」を目標としている。したがって、プロジェクト実施機関はPPWSAとMIMEとなるが、実際の活動はPPWSAを中心(8割程度)に行うこととなる。

カンボジア側に、調査団からその主旨を説明したところ、PPWSA からは意義はなく、地方水道事業体に対する研修を受け入れることについては問題ないとのコメントがあった。一方、MIME からは、PPWSA に比べて地方水道事業体職員の技術力は低いレベルにあり、今後建設が予定されている水道施設を運営するための人材を育成するために、地方水道事業体職員に対する活動の割合を増やしてほしいとの意見がでた。調査団からMIMEのプロジェクト実施能力は十分でなく、成果が求められる協力を実施することは3年間のプロジェクト期間中では難しく、現段階ではPPWSAを活用して基礎的な技術力を向上させるべきとの説明を行い、MIME の了承を得たうえでミニッツを取りまとめた。



## 第4章 事前評価結果<sup>注2</sup>

### 4 - 1 妥当性

「妥当性」は、カンボジアの国家開発計画の一環としての事業であるか、本プロジェクトの目標はターゲットグループのニーズに合致しているか、日本の援助政策の一環としての事業であるか、日本の技術の優位性はあるか等の視点から、「援助プロジェクトの正当性」を問うものである。

#### (1) カンボジアの国家開発計画の一環としての事業であるか？

第二次国家社会経済開発計画(Second Socioeconomic Development Plan:SEDP II、2001～2005年)では、安全な水の供給の2005年目標値を、地方人口の40%、都市人口の87%としている。また長期的な国家目標として、水道水の供給人口を、2015年にカンボジア全人口の60%にしたいとしている。今回のプロジェクトの人材育成は、まずカンボジアの首都であるプノンペン市水道の維持管理能力を向上させることをプロジェクト目標に掲げている。その結果、安全な水道水の安定供給と給水率の拡大が見込まれる。一方、PPWSAにおいて地方都市水道職員の維持管理能力向上のための研修が実施されるので、地方都市においても安全な水道の供給とその拡大が期待できる。したがって、本プロジェクトはカンボジアの開発政策の一環として位置づけることができる。

#### (2) プロジェクトの目標はターゲットグループのニーズに合致しているか？

2003年4月25日のPCMワークショップ、及び聞き取り調査において、PPWSAは2002年度に実施された小規模パートナー事業によるテレメーターシステムを使って漏水率低下を実現するために、テレメーター運用を含めた配水管維持管理技術の必要性を強調した。また、2003年夏に完成するプンブレック浄水場の稼動により増加する施設能力を適切に運転し、住民に安全な水を安定して供給するために今後必要な技術として以下の項目をあげた。

- 1) 浄水施設維持管理技術の確立
- 2) 配水量管理システムの確立
- 3) 水質分析とモニタリングシステムの改善
- 4) 浄水場運転と配水管網の維持管理マニュアル作成

---

注2 この「第4章 事前評価結果」の評価5項目の考え方は「国際協力出版会、『実践的評価手法 JICA 事業評価ガイドライン』(2002年3月、85～90ページ)を参照、一部抜粋した。

PPWSA のこれら技術の必要性は調査団によって検討され、本プロジェクト「カンボジア王国水道事業人材育成」の活動、成果、プロジェクト目標として設定された。したがって、本プロジェクトの目標はターゲットグループ PPWSA のニーズに合致する。

同様に、MIME は、PCM や聞き取り調査によって、地方水道の整備に伴い、職員の能力向上のために実施される研修の必要性を痛感しており、当面は PPWSA で地方職員を研修させトレーナーとして育てたいと要望していた。将来的には、MIME 自身で地方施設を使って研修を実施する方針である。MIME の要望は、地方職員の維持管理能力向上、PPWSA における研修参加、MIME の研修実施能力向上の 3 項目である。

MIME のこうした必要性は検討の結果、本プロジェクトの活動、成果、プロジェクト目標に部分的に加えられている。したがって、本プロジェクトの目標はターゲットグループ MIME のニーズに合致している。

(3) 日本の援助政策の一環としての事業であるか？

外務省「国別援助計画」を踏まえて作成された JICA 国別事業実施計画(2002 年 7 月作成)において上水道分野も含んだ「経済・社会インフラの整備」は対カンボジア援助重点分野の一つとして位置づけられている。現状の問題点として「ポル・ポト時代による人材喪失や、その後の人材育成の遅れによる技術者不足、資金不足、制度の未整備は深刻であり、復旧された社会基盤の適切な運営・維持管理がなされていない状況にある。」があげられている。

問題を解決するための上水道分野協力の方向性として、「技術者が極めて限られたなかで施設を拡張したところ、これら施設を適正に維持管理しつつ、貧困層への普及も含め、市民に安全な飲料水を提供できる水道事業を確立するための、人材育成と組織強化が必要である。」としている。

したがって、本プロジェクトにおける水道事業の人材育成は、我が国の対カンボジア援助政策の一環であるといえる。

(4) 日本の技術の優位性はあるか？

我が国は、19 世紀末にイギリスから近代水道の技術を導入して以来、水道施設整備を全国的に実施し、世界に誇る安全な水の安定供給、技術の蓄積、くわえて人材も豊富である。また、無償資金援助により、PPWSA に浄水場の拡張や改修、市中心部の配水管網の布設事業を行ってきた。さらに今後、シムリアップに上水道プロジェクトを無償資金協力で実施する予定である。これらの施設には日本の技術が多く用いられている。したがって本プロジェクトは、日本の技術が優位性をもっている。

以上の点から、本プロジェクトの目標は、ターゲットグループのニーズを的確に把握している。また、水道事業の人材育成は、カンボジアの国家開発計画の重要政策に合致している。同時に、人材育成は我が国の対カンボジア援助政策の一環であり、本プロジェクトにおいて日本の技術の優位性もある。したがって、本プロジェクトはカンボジアに対する援助として妥当である。

#### 4 - 2 有効性

「有効性」は本プロジェクトの実施により、ターゲットグループに便益をもたらされるかを検証し、本プロジェクトが有効であるかを評価するものである。また有効性に影響を与える促進要因と阻害要因も明らかにする。

PPWSA は前述のとおり、2003 年の夏に主浄水場であるブンブレック浄水場において、日本の無償資金協力による 5 万 m<sup>3</sup>/日の拡張工事が終了する。2002 年末完成した WB 援助のチュレイチャンワール浄水場と併せて、給水能力は 12 万 m<sup>3</sup>/日から 23 万 5,000m<sup>3</sup>/日と倍増するため、更なる人材育成が緊急となっている。本プロジェクトでは、まず PPWSA の幹部技術者が日本で研修を受け、次にブノンペン市水道の実施設を使って OJT により日本人専門家がその幹部に主要施設運転維持管理に関する技術指導を実施し、彼らが確実にその技術を修得するまで繰り返し指導する方法でスケジュールが組まれている。したがって、カンボジアのカウンターパートに運転操作技術が直接的に教えられ、技術移転効果を評価することができる。また、技術を修得した幹部が、次には研修や OJT を通じて中堅職員に指導していくので(技術を確実に修得していなければ教えることはできない)、日本人専門家が帰国後も、確実に PPWSA に技術が残ることになる。その結果、PPWSA の水道施設の運転維持管理能力が向上し、サービスの質の向上(安全な水の供給、漏水率低下と施設の故障低減による十分な水量の 24 時間供給、貧困層対策)と効率的運営(電気代の節約等による維持管理費の低減、及び施設の耐用年数が延びることによる設備投資費用の低減)という便益をもたらす。

地方水道については我が国の無償資金協力により、シムリアップでの浄水場新設、及び配管網工事が 2005 年末までに終了予定である。この事業による給水能力の増大は、1,500m<sup>3</sup>/日から 8,000m<sup>3</sup>/日と計画されており、この事業拡張に伴い増員される職員の人材育成が必要となる。このため、地方水道事業体職員研修は、最初にシムリアップ職員が対象になる。研修方法は、日本をはじめ他ドナーが援助して成長した PPWSA の職員が、PPWSA の研修施設や水道施設を使って、彼らの経験に基づき、地方職員の必要性に合わせて実施する。プロジェクトで行う地方水道事業体現状調査の結果や、施設整備状況に合わせた研修を実施することで、各地方の水道施設をより適切に運転維持管理できるようになるという便益がもたらされる。また研修終了後も、PPWSA は地方水道へ追加的にサポートすることが容易である。シムリアップに関しては PPWSA で職員が研修を受けることにより、維持管理能力が向上し無償資金協力事業の持続発展性が確保される便益がある。

本プロジェクトは、以上の便益をターゲットグループの PPWSA と MIME にもたらすことが期待できるので、有効である。この有効性に影響を与える促進要因は、PPWSA の高い問題意識である。阻害要因は、社会情勢の不安定化、適切な専門家派遣や適切なカウンターパートが配置されないこと、PPWSA 総裁エクソンチャン氏の退職に伴う PPWSA 職員のモチベーションの低下であると考慮される。

#### 4 - 3 効率性

「効率性」は、投入に見合った成果が達成されるか、投入は成果をあげるために十分活用されるか、タイミングよく実施されるか等、プロジェクトにおける投入が効率よく行われるかを検証するものである。

本プロジェクトでは、プンプレック浄水場の新設・既設改修工事の完成に伴い、その運転維持管理の人材育成が行われる。水処理の専門家は、プンプレック浄水場の建設業者から引き継ぎ後、カウンターパートと一緒に新たな施設に最適運転を模索し、水処理技術を移転するため、移転した最適運転技術が十分に活用される可能性が高い。

また、技術者が日常で使用している施設、機材を直接使用して OJT を中心とした指導を行うことにより、最低限の機材供与で運転・維持管理技術に係る指導を行うことが可能となる。

PPWSA は直接、水道事業を実施している組織であるため、3 年間のプロジェクト期間中、プロジェクト専属のカウンターパートを常勤させると、日常業務に支障の出る可能性がある。そのため、2 年目以降は、各分野で短期専門家を年数回派遣し、専門家が、不在の期間に技術移転がどれだけ定着されたか確認しながら、季節ごとに適した運転・維持管理方法について指導を行うこととしている。このように専門家派遣、カウンターパートの配置も、最少の投入で技術指導が行われる。

地方水道事業体職員に対する研修については、既に水道分野の基礎的な技術を習得済である PPWSA の職員が中心となって行うため、言語、カンボジアの現状認識に置いて共通であり、かつ低コストで研修が実施される。

以上を勘案すると、本プロジェクトの効率性は非常に高い。

#### 4 - 4 インパクト

「インパクト」は本プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的、間接的效果や波及的效果をみるものである。

本プロジェクトの想定される効果は以下のとおりである。

- (1) PPWSA の維持管理能力が向上することによって想定される効果
  - 1) PPWSA の経営が改善される。
  - 2) 2003 年 4 月現在、水質基準の見直しが検討されている。新水質基準制定後、PPWSA は速やかに対応することができる。
  - 3) 飲料水が原因の健康被害が軽減される。
  - 4) プノンペン市の首都としての基盤整備がなされ経済発展に寄与する。

- (2) カンボジアの水道分野の人材育成体制が改善されることによって想定される効果
- 1) PPWSA と MIMÉ の協力体制が強化され、プロジェクト終了後も地方水道事業体に対して継続して研修が実施される。
  - 2) MIMÉ の人材育成能力及び地方水道への指導能力が強化される。
  - 3) 地方水道事業体の運転・維持管理能力が向上する。
- したがって、本プロジェクトは大きなインパクトをもつといえる。

#### 4 - 5 自立発展性

「自立発展性」は援助が終了しても、本プロジェクトで発現した効果が持続するかどうかを検証するものである。

- (1) PPWSA は 1997 年の独立採算制をとって以来、黒字を続けている。その利益幅は対年間売上の 16% (2000 年)、29% (2001 年) と大きい。また、政府職員と比べて給料が高いため、スタッフの定着率も高い。したがって、プロジェクトで技術能力を向上させた職員が、引き続き PPWSA に残って維持管理に従事する可能性は高く、持続性が保たれる。
- (2) 後述のとおり、PPWSA ではまず技術幹部 (Manager) が新たな技術を習得し、その技術幹部が主要スタッフ (Key Staff) に日常業務、又は研修の実施を通じて技術を移転し、その主要スタッフが現場の従業員を教えるという人材育成の方針をもっている。本件では、主要スタッフの能力向上までを行い、プロジェクト終了後は、これらの主要スタッフが現場の従業員を継続して指導していき、全職員への維持管理能力強化のための指導が持続する。
- (3) PPWSA において MIMÉ の地方水道事業体職員、特にシエムリアップ市水道局職員が研修を受けることは、プロジェクト終了後も、研修施設、トレーナーとも PPWSA に残るので、同じ内容で若しくは現状に合わせて改良しながら研修の継続が可能であり、効果の持続性は高い。
- (4) MIMÉ 職員は、日本での研修や地方ワークショップで教材等を準備できるため、本プロジェクト終了後は、その教材を用いて地方ワークショップの継続が可能である。さらに PPWSA で研修を受けた地方水道事業体職員を講師にして、地方ワークショップから地方研修へ MIMÉ 独自の研修実施へつなげていくことも可能である。

したがって、本プロジェクト終了後は、PPWSA や MIMÉ において、本プロジェクトで発現した効果が終了後も持続するので、自立発展性があるといえる。

## 第5章 プロジェクト実施の背景

### 5 - 1 国家開発計画・政策における上水道事業の位置づけ、課題

第1次国家社会経済開発計画(First Socioeconomic Development Plan:SEDP I、1996～2000年)は、1993年の新生カンボジア誕生以降、初めての国家開発計画である。この計画は長期的、全国的に最も重要な課題として貧困削減をあげている。その貧困削減の手段の一つとして、貧困層の90%が居住する農村部のインフラ整備、とりわけ給水の拡大を重要としている。そこでSEDP Iは地方における安全な水の入手可能人口目標を65%とした。しかし実績は26%(1996年)から29%(2000年)に上昇したにとどまった<sup>注3</sup>。

一方、同計画はプノンペン市水道事業については「PPWSAが財政的に独立した組織となり、WHOの飲料水基準を満たす水を市民に支払い可能な価格で供給すること」を長期目標としている。同計画期間の1996～2000年に達成すべきPPWSAの具体的な目標として、既存水道システム改修、水供給能力増加、運営・維持管理効率改善のための職員に対する訓練、水道システムの改修・拡張のための海外の協力機関との協調等をあげている。

第二次国家社会経済開発計画(Second Socioeconomic Development Plan:SEDP II、2001～2005年)はSEDP Iの教訓を生かして作成された。SEDP IIにおける安全な水の供給目標は表-1に示すとおり、地方人口の40%、都市人口の87%を2005年までに実現したいとしている。

また、長期的な国家目標として、2015年までに水道水の供給人口を全人口の60%にしたいと考えている。

表 - 1 第二次国家開発計画 (SEDP II) の水セクター目標値

	2000年予想	2005年目標
安全な水の供給	地方人口の29%	地方人口の40%
	都市人口の48%	都市人口の87%
衛生の向上	地方人口の8%	地方人口の20%
	都市人口の56%	都市人口の90%

注3 First Socioeconomic Development Plan:SEDP I

## 5 - 2 上水道関連行政の実施体制と実施機関の組織内容

### (1) 上水道関連行政

水セクターに関連する組織・管轄は以下のとおりである<sup>注4</sup>。

- 1) プノンペン市: プノンペン市における排水、下水、衛生
- 2) PPWSA: プノンペン市内の水道供給
- 3) MIME: PPWSA 所掌以外の都市水道
- 4) 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works & Transportation: MPWT): 地方都市の衛生、排水
- 5) 地方開発省 (Ministry of Rural Development: MRD): 農村給水
- 6) 水資源気象省 (Ministry of Water Resources and Meteorology: MWRM): 水資源管理、灌漑
- 7) 農林水産省 (Ministry of Agriculture, Fisheries and Forestry: MAFF): 農業関連

カンボジアの全人口約 1,300 万人のうち、プノンペン市が約 94 万人、MIME 管轄の都市人口の合計が約 126 万人である。したがって PPWSA、MIME を併せた給水区域人口は 220 万人に過ぎない。現在、PPWSA が水供給しているのは、このプノンペン市民 94 万人のうち、65 万人(70%)であり、MIME が供給しているのは 126 万人のうち、16 万人(13%)のみである。

### (2) PPWSA の組織、財務内容

PPWSA は、内務省の管轄下にある。1997 年より独立採算制組織となり、2003 年 4 月末現在の全職員数は 416 名である。PPWSA は、Board of Directors(取締役会)の下に、General Director(局長)、さらに 3 名の Deputy General Director(副局長)がいる。この 3 名の副局長は技術・事業部、浄水部、事業部、財務部、総務・人材開発部の 5 つの部を分担して所掌している。

従業員 416 名の学歴は大学卒以上が 1 割で、また年令構成は 35 歳以下が 6 割である。各部には部下 5～10 名をもつ中堅職員(Key Staff)がいる。この中堅職員は PPWSA に約 50 名いる。

PPWSA は、独立採算制になって以来、黒字である。表・2 及び表・3 は、1999～2001 年の 3 年間の損益計算書と 2001 年末時点の貸借対照表である。この 3 年間、売上も経常利益も伸びており、しかも経常利益額の伸びは大きく、この 3 年間で 4 倍近くになっている(179 万 6,000 ドル/47 万 4,000 ドル = 4 倍)。2001 年の経常利益額は売上額の 23.1%もあり、これは高い利益率である。

---

注4 省庁の分担は「社団法人 国際厚生事業団「カンボジア王国水道訓練プロジェクト計画作成調査報告書」(2003 年 2 月、5 ページ)を参照、一部抜粋した。

この好調の原因は、漏水率の低減、各戸給水栓接続数の増加、水道料金回収努力等の PPWSA の経営努力によるものであろう。加えて、今までの我が国をはじめとしたドナーの協力の貢献も少ない。

表 - 2 PPWSA 損益計算書

(単位 1,000 ドル 4,000Riel/\$換算)

	1999 年 1 ~ 12 月	2000 年 1 ~ 12 月	2001 年 1 ~ 12 月
売 上	5,340	6,594	7,784
減価償却費	1,919	2,113	2,122
支払利息	303	564	1,340
浄水費用		1,172	1,283
給 与	376	673	810
その他	2,268	973	433
経常利益	474	1,099	1,796
(経常利益/売上)	8.9%	16.7%	23.1%
納 税	95	232	358
当期利益	379	867	1,438

出所： PHNOM PENH WATER SUPPLY AUTHORITY FINANCIAL STATEMENTS FOR THE YEAR ENDED 31 DECEMBER 2000, 2001 から作成

表 - 3 PPWSA 貸借対照表

(2001 年 12 月末 単位 1,000 ドル 4000Riel/\$換算)

資産の部		負債及び資本の部	
流動資産		負債の部	
現預金	7,296	買掛金	430
在 庫	4,063	長期借入金	21,550
売上債権	1,116	その他	5,710
前渡金	2,031	小 計	27,690
その他	1,838	資金の部	
小 計	16,344	資本金	64,581
固定資産	78,181	利益剰余金	2,254
		小 計	66,835
資産合計	94,525	負債及び資本合計	94,525

出所： 前掲の損益計算書と同じ。



原価の内訳をみると、支払利息は WB(金利 8.5%)と ADB(金利 6%)のローンに対するものである。我が国とフランスは無償資金協力で浄水場施設を提供したので、PPWSA は元利返済の義務は生じない。この無償供与は PPWSA の損益、資金繰りに共に負担を軽減させている。

2001 年の給与は 81 万ドルである。この人件費から算出すると、従業員 416 名の平均月給は 160 ドルである(81 万ドル/416 人/12 月 = 160 ドル)。地方水道局職員の月給が 50 ドル強なので<sup>注5</sup>、PPWSA 職員は 3 倍の給与をもらっていることになる。

一方、2001 年 12 月末時点の貸借対照表によれば、固定資産は 7,818 万 1,000 ドルである。これは我が国・フランスからの無償資金協力と WB・ADB ローンによる浄水場、配水管等の施設である。長期借入金 2,155 万ドルは WB・ADB ローン残高であり、このローンに対して前述の支払利息を払っている。

固定資産が 7,818 万 1,000 ドルであっても、長期借入金が 2,155 万ドルと少ないのは我が国とフランスからの無償資金協力による浄水場、配管網等の施設があるからである。この差額 5,663 万 1,000 ドル(7,818 万 1,000 ドル - 2,155 万ドル)の資産のうち、4,300 万ドル以上が我が国の無償援助によるものである。すなわち、PPWSA の半分以上の固定資産を我が国が無償援助を行い、PPWSA に元利返済を免除している。言い換えれば、我が国は PPWSA に対して、損益上は支払利息の免除、資金繰り上は元本返済の免除を行い、相当援助を行っている。

一方、前述のとおり、PPWSA は最近 3 年間、増収増益であるが、資本の部における利益剰余金は 225 万 4,000 ドルと少ない。これは 1997 年独立採算制になって、間もないので、内部留保の積み立てが薄いからである。

以上のことから、PPWSA は「若く、元気で成長力のある公営企業」といえるであろう。

### (3) MIME の組織と役割<sup>注6</sup>

MIME は産業、技術、中小企業、水供給、水力発電、鉱業等を所掌する省である。大臣の下に、General Department of Inspection、General Department of Industry、General Department of Mines and Geology、General Department of Energy の 4 つの局がある。General Department of Industry の下には、Department of Portable Water Supply(DPWS) :水道部があり、この Department(部)が地方都市水道を管轄している。MIME は中央政府事務所と 24 の県事務所から成り、中央事務所には 701 名、県事務所には 1,433 名が在籍している(全職員 2,134 名)。2001 年の予算は約 682 万 Riel(170 万ドル)である。

---

注5 地方水道局職員の平均月給が 50 ドル強であることは、2003 年 4~5 月のタクマウ水道局、シェムリアップ水道局での聞き取りによる。

注6 本節は「MIME, "The Project for the Construction of the National Water Supply and Sanitation Training Center" July 2001, 2-3 page"及び現地入手資料"MIME, DPWS by Peng Navuth, Director DPWS"に基づく。

DPWS 水道部の主な役割は次のとおりである。

- 1) 全県の水事業の運転効率を監視する。
- 2) 県上水事業の経営・運転に技術的なサポートと助言を行う。
- 3) 次の事項についてガイドラインを作成し実行する。

水道事業の運転と経営

水道料金とその改訂

水質基準

水道事業の独立採算・民営化

県水道セクターへの民間セクター算入

公営水道事業や民営水道事業の規制

- 4) ドナーやカンボジア政府から資金提供された地方都市水道事業の調整、監視を行う。
- 5) 水道セクター関連機関の調整を行う。
- 6) 中間規制者として業務を行う。
- 7) 公共、民間事業者に対して技術的な支援を行う。

現在、Water Supply and Sanitation Law の草案が用意されており、2003 年 7 月の選挙後、大臣間の協議である Council of Ministers での検討を経て、首相の認可を取得後、National Assembly の承認を得る手続きにはいる<sup>注7</sup>。

### 5 - 3 上水道事業の実施状況及び課題

#### (1) プノンペン市の現状

首都プノンペン市の水道は、ポル・ポト政権時代とその後の 10 年以上続いた内戦で多くの施設が破壊され、残った施設も維持管理されずに著しく老朽化し、水道事業は極度に悪化した。内戦終結後の 1993 年、JICA は開発調査「プノンペン市上水道整備計画」を実施し、プノンペン市の上水道機能を回復して水道サービスを復旧させるために、2010 年を目標年次とした水道整備マスタープランの策定支援を行った。その後、このマスタープランを基に、日本、フランス、WB、ADB 等のドナーが協力してプロジェクトを分担し、以下のとおり、同市の水道施設は飛躍的に改善・向上した。

---

注7 現時点の草案は「全国水道公社」なる組織をつくり、この組織がプノンペン市はじめ、全国の水道事業を傘下に置き管轄する。これら傘下の水道事業のなかには、PPWSA や地方都市水道事業のように独立採算制になっている組織もある。一方、この「全国水道公社」とは別に独立した「規制組織」(Regulatory Body)を設置する。この「規制組織」の役割は水道事業を行う公営・民間組織(「全国水道公社」の傘下)に対するライセンスの発行とこれら組織が設定する水道料金に対する許認可等である。

- 1) 浄水能力が 6 万 3,000m<sup>3</sup>/日 (1992 年) から 23 万 5,000m<sup>3</sup>/日 (2003 年 8 月予定) に増加した。
- 2) この浄水能力向上に伴い、給水人口が 13 万人 (1992 年) から 65 万人 (2003 年 4 月) に増加した。
- 3) 各戸給水接続数は 2 万 6,880 (1992 年) から 9 万 3,000 (2003 年) に増加した。
- 4) 給水時間も時間給水 (12 時間/日、1992 年) から連続給水 (24 時間/日、2003 年) に延長された。

また、これらの設備増強に伴う水道サービスの拡大に加え、経営能力も向上した。

- 5) 有収水量率<sup>注8</sup>が 20% (1992 年) から 78% (2003 年) に向上した。
- 6) 1,000 接続当たりの職員数は 18 名から 5 名と向上した。

PPWSA の浄水場はプンプレック (10 万 m<sup>3</sup>/日)、チャンカーモン (2 万 m<sup>3</sup>/日)、チュルチャンワール (6 万 5,000m<sup>3</sup>/日) の 3 か所あり、プンプレック浄水場においては、日本の無償資金協力による 5 万 m<sup>3</sup>/日の拡張事業が 2003 年 8 月に運転開始予定であり、この完成に伴いプンプレック浄水場は 15 万 m<sup>3</sup>/日の能力となり、PPWSA は 3 浄水場併せて 1 日 23 万 5,000m<sup>3</sup>/日の給水が可能となる。前述のとおり現在、給水区域に 24 時間適切な水圧で供給ができるようになっている。今後達成しなければならないことは、安全な水の供給である。PPWSA では、既に浄水場出口での水質は、WHO 飲料水ガイドラインを満たしているということであるが、各家庭の蛇口の水質はそこまで保証されていない。今後の課題は、適切な水質分析技術を得ることと、原水から浄水場・配管網・蛇口までの水質管理 (モニタリング) を適切に行うことであり、また、郊外に伸びている居住地域への新たな給水計画策定も課題となっている。

## (2) 地方都市水道の現状

従来、日本、フランス、WB、ADB 等のドナーの援助は地方の水道よりも首都プノンペン市に集中してきた<sup>注9</sup>。この事実も手伝って、現在の地方都市上水道事業はプノンペン上水道事業に比べ、大きく遅れている。

前述のとおり、MIME、水道部 (DPWS) には 17 名の職員しかいないが、管轄下の地方水道事業には 317 名の職員がいる。DPWS が管轄している地方水道は、28 事業であり、そのうち 13 事業が直営 (公営)、15 事業が民営化されている。各水道事業の施設規模の特徴は、以下のとおりである。

注8 給水量のうち、水道料金を得ている量の率。

注9 「MIME, "The Project for the Construction of the National Water Supply and Sanitation Training Center" July 2001, 3 page"参照。

- 1) 90m<sup>3</sup>/日 ~ 3,500m<sup>3</sup>/日と小規模なものが多い。
- 2) 漏水率が 20 ~ 52%と高い。
- 3) 水道料金は 550 ~ 1800Riel/m<sup>3</sup>とかなり差が大きい。
- 4) 接続費用も 15 ~ 150 ドルと 10 倍もの差がある。

前述のとおり、2001 年現在、DPWS が供給しているのは 126 万人のうち、16 万人(13%)である。DPWS はこの給水率を 2005 年には 37%にしたいとしている。MIME は地方都市水道事業が抱えている問題として以下のことをあげている。

- 1) 施設の老朽化と配水管網の未整備
- 2) 水質の悪さ
- 3) 修理用材料とスペアパーツ欠如
- 4) 技術力と技術者の欠如
- 5) 研修参加機会の少なさ
- 6) 高い漏水率
- 7) 施設拡張や老朽施設改修の資金欠如
- 8) 少ない予算

これらの MIME の問題は PPWSA よりもかなり深刻であると MIME は述べている。これに加えて、水に起因する下痢やコレラが、最近、地方の県で報告されている。下痢の罹患率(77.46/100,000)や下痢による死亡率(0.44/100,000)は極めて高く、水質改善及び給水人口の拡大が急務である。この不十分な水供給の根本的な原因として、DPWS は不十分な運転資金と人材不足等をあげている。

### (3) シェムリアップ市水道事業の現状

シェムリアップ市水道事業は DPWS が管轄する公営 13 事業うちの 1 つである。組織は、Director、2 名の Deputy Director をトップとして、この 3 名が Administration、Customer Services、Finance、Planning、Production、Distribution Network の部署を分担して所掌している。全職員は 12 名である(職員 7 名、臨時職員 5 名)。我が国の無償資金協力により、シェムリアップ市水道の新施設が完成するときには、20 名以上の増員が必要と計画されている。

シェムリアップ市水道事業は現在 2 本の地下水を汲み上げて曝気、濾過で除鉄処理をしている。浄水能力(最大)1,560m<sup>3</sup>/日、給水栓数 617、約 4,000 人に水道水を供給しているが、シェムリアップ市人口(28,660 人)の 14%をカバーしているにすぎない。供給先の大部分は一般家庭で、ホテルは 5 軒のみ供給している。大部分のホテルは独自に井戸を掘り、水処理をして使用している。水質の検査は、3

か月に1度、MIMEのDepartment of Techniqueに検査を依頼している<sup>注10</sup>。

PPWSAは前述のとおり、1,000給水栓につき、平均5名の職員でプノンペン市の水道事業を行っていることを考えれば、シェムリアップ市水道事業が給水栓617につき、12名の職員を抱えていることは経営効率が悪い。これは「規模の経済」が働かないからであるが、人口の少ない地方都市で水道事業を行う宿命である。しかし、シェムリアップ市水道事業は職員が各家庭を訪問し、料金を回収している等経営努力により、有収水量率が80～85%と高い。

#### 5 - 4 上水道人材育成の実施状況<sup>注11</sup>

##### (1) PPWSAの人材育成の実施状況

PPWSAの人材育成は国連開発計画(UNDP)の協力による研修から始まり、今までWB、ADB、及び日本から協力を得てきた。そのなかで日本の専門家派遣による協力の比重は大きく、PPWSAのニーズを十分把握し、実践的な人材育成を行い、継続性があること等は日本の援助の良い点といえる。

##### 1) PPWSAの人材育成の方針。

幹部職員(トレーナー)を育て、その幹部職員が中堅職員を育て、その中堅職員が現場の一般職員を教える。その幹部は技術、経理、管理等の分野のマネージャーであり、中堅職員は作業グループの長であり5～10名の部下をもつ。現在、幹部職員は12名、中堅職員は約50名である。

トレーナー候補を海外に派遣する。そこで学んだノウハウを帰国後の仕事に生かし、かつ部下に教えられる人をトレーナーとする。

人材育成を必要とする組織に対しては、民間企業、公企業問わず、助成する用意がある。

これらの人材育成により、PPWSAの経営管理、施設維持管理を強化する。

---

注10 シェムリアップ市水道水は鉄分が多いのが特徴である。

注11 この「5-4 上水道人材育成の実施状況」は2003年4-5月のPPWSA、MIMEからの聞き取り調査に基づく。

2) PPWSA が 1998 年より行った独自の研修実施内容<sup>注12</sup>。

	Sessions/Attendants
Workshop on non-revenue water	1/51
Basic computer skill	1/28
Basic water supply	1/23
Accuracy and repair of water meters	3/62
Maintenance and repair of vertical pumps	1/12
Installation and maintenance of Kent water meters	6/127
Changing of water meters	2/57
Rule and regulation on bill collection	2/67
Making of meeting minutes	1/6
General management	4/103
Using of new program NAVISION 等	for all users.

3) プノンペン市内で行われる研修 (PPWSA の職員を派遣)

	Trainees/ Sponsor
English language	34/PPWSA
General Accounting, 6 months	14/PPWSA
Computer Accounting, 6 months	4/PPWSA
Computer hardware, 3 months	1/PPWSA
Auto CAD, 3 months	4/PPWSA
MS Word and Excel, 3 months	7/PPWSA
MS Access, 4 months	10/PPWSA
Protocol, 4 months	1/PPWSA
Administration and office work, 4 months	2/PPWSA
Master of business administration, 18 months	3/PPWSA
Library science, 2 weeks	1/Ministry of Education
Training of trainers, 4 days	3/Ministry of Finance
Total quality management, 3 days	3/UNID & JSA

---

注12 研修実施内容は”Report on Activity of PPWSA’s Training Center”による。

このように、PPWSA は人材育成を重視しており、職員の英語教育、及び経営管理学修士 (MBA) 取得等もローンを活用して実施している。PPWSA は今後、施設拡張に伴い、人材育成の需要も増加する。2003 年 4 月 23 日に行われた PPWSA 局長はじめ、幹部との会談において、今後の人材育成に関する援助は WB、ADB 等の他のドナーからではなく、日本から受けたいという意向をもっている。

#### 4) PPWSA が日本に期待する人材育成

テレメーターシステム: 設置、データ分析、運用

水処理技術 Water treatment technology

人材育成、経営改善 Human resource development planning, Management improvement

教授法 Training skills

水質分析、水質モニタリング Water quality analysis, Water quality monitoring

PPWSA は、これらの研修の主な対象者をキースタッフとしたい意向である。

#### (2) 地方水道開発と水道訓練プロジェクト

従来 DPWS の地方職員のための人材育成については、WB や ADB の施設建設の終了時に、施設運転、維持管理にかかわる指導が当該建設業者から行われてきた。現在、地方水道の人材は PPWSA と比較して能力的に大きな差がある。しかし今後、ADB の協力によって DPWS は 6 地方都市の水道施設建設を行い、また WB の協力により 149 か所 (村落を含む) で建設を計画している。これらの水道施設の増加に伴い、人材育成の大きなニーズはあるが、WB、ADB のプロジェクトはハードインフラの建設であって、人材育成のプログラムはない。

これらを勘案し、MIME/DPWS は人材育成の必要性を認識している。現在、MIME/DPWS の人材育成の方針は、トレーナーを養成することである。地方都市水道の職員を外国の研修、あるいは、PPWSA の研修に参加させ、MIME のトレーナーとして育てる。次に、これらのトレーナーが地方都市水道のスタッフを教えるという方法である。このトレーニング実施の候補地は、ADB の援助による 6 地方都市にシアヌークビル市等を加えた 8 都市を考えている。

一方、我が国の無償援助により新たな浄水施設の建設が予定されているシュムリアップでは、12 名の職員 (うち 5 名が臨時職員) がいる。しかし拡張された浄水施設を運営するためには、20 名以上の増員が不可欠である。稼動予定は 2006 年の初めであるが、MIME/DPWS は稼動予定の 2 か月前から増員を行い、その増員への研修は PPWSA で行いたいとしている。PPWSA もこの DPWS の意向を

了解している<sup>注13</sup>。

シエムリアップ市水道局のなかには、カウンターパート研修<sup>注14</sup>としての日本での研修、タイの NWTTI における研修や、他のドナー派遣の研修を受けた職員がいる。今後、同市水道局職員に必要な研修は、「水道メーターシステム」「料金徴収と会計システム」「配水管網管理」「簡易水質管理」「浄水場運転・管理」等である。これらの研修には、PPWSA が職員研修として行っているものがあり、今後 PPWSA 職員がシエムリアップ市水道局の職員に研修を行うことは可能と考えられる。

## 5 - 5 他援助機関の上水道分野協力の実施状況

### (1) PPWSA に対する協力

PPWSA に対しては、表 - 4 のような協力が実施されている。各援助機関による水道施設に関する協力は、我が国の協力で作成した前述のマスタープランに基づき行われた。約 10 年間で約 100 億円規模の支援を受けることができたのは、内戦終了直後の復興事業という特殊事情、及び PPWSA 局長 エクソンチャン氏のリーダーシップによるものといえる。

一方、施設の運転、維持管理に関する協力は、浄水場の拡張、改修が実施された後、建設業者からの引渡し時の運転指導、維持管理指導、又は WB による漏水、水道経営指導が行われている。PPWSA は前述のとおり、人材育成を重視しており、職員の英語教育及び MBA 取得等もローンを活用して実施している。

---

注13 シエムリアップ水道局職員への研修を PPWSA が行うことは「Basic Design Team "Discussion memorandum" (2003年4月4日付け)」により確認されている。

注14 JICA 開発調査「プノンペン市上水道整備計画」のカウンターパート研修。



表 - 4 PPWSA に対する協力

援助機関	項目	内容	実施時期
日本政府 技術協力	ブンペン市上水道整備計画	M/P の作成	1993 年
日本政府 無償資金協力	ブンプレック浄水場	浄水場の改修(ポンプ電気設備)、高架水槽の改修	1993 ~ 1994 年
フランス無償	ブンプレック浄水場	浄水場ろ過池改修	1993 ~ 1994 年
フランス無償、 自己資金	配水管整備	Don Penh (55km)	1993 ~ 1996 年
WB/UNDP、 フランス	経営改善	水道料金請求システム改善、台帳整理、顧客調査	1994 ~ 1998 年
フランス無償、 自己資金	チャンカーモン浄水場	浄水場拡張・改修(2万 m <sup>3</sup> /日)	1996 ~ 1997 年
日本政府 無償資金協力	配水管整備、水道メーター供与	7th January 及び Toul Kork の一部(67km)	1997 ~ 1999 年
ADB	組織・運営支援のための資機材の強化	OA 機器、配管敷設用車両及び機械類	1997 ~ 1999 年
ADB、WB、 自己資金	配水管整備	Chamcar Morn (60km)	1997 ~ 1999 年
WB	運転改善技術、及び財務改善	漏水制御、トレーニング、会計ソフト専門家	1997 ~ 2001 年
WB	機材	漏水探査・トレーニング機材、会計システム用コンピューター	1998 ~ 2002 年
WB	回転資金の貸与	貧困層の給水接続促進のための回転資金の貸与	1998 ~ 2002 年
WB、自己資金	配水管整備	Toul Kork、Boeng Salang (97km)	1999 年
ADB	送水管	市内の送水本管整備(16km)	1999 ~ 2001 年
WB	トレーニング費用	英語、水道経営、コンピューター技術等	1999 ~ 2002 年
ADB、WB	配水管整備	市街部配水管網整備	2001 年初頭に完成予定
WB	チュルイチャンワール浄水場	浄水場の新設(6.5万 m <sup>3</sup> /日)	2002 年 12 月から運転
ADB	送水管	市内送水管システム新設	2002 年 5 月完成予定
日本政府 無償資金協力	ブンプレック浄水場	浄水場の拡張、改修	2001 ~ 2003 年 8 月から運転予定
ADB、WB、 フランス	配水管整備	市近郊部配水管網整備	2005 年完成予定

(2) MIME に対する協力

MIME に対しては、WB、ADB を中心に水道施設の建設、改修が実施されている。これまで実施された協力は、施設建設を中心に実施されているが、施設運転、及び維持管理に係る指導は、引渡し時に建設業者から実施されている。現在進行中、又は、今後実施されるプロジェクトは次の表のとおりである。

表 - 5 上水道関連プロジェクト

援助機関	項目	内容	実施時期
WB	地方水供給プロジェクト	シアヌークビル水道施設改修、 拡張 水供給、及び衛生政策の策定 (2003 年 2 月承認)	1998 ~ 2003 年
ADB	6 地方都市水道施設改修	バットンバン、ポウトサット、コン ボンチャム、コンポントム、カンポ ット、スパイリエンにおける水道 施設改修	2000 ~ 2004 年
WB	地方水供給及び衛生プロジェク ト	149 事業の実施 DBL 方式にて民営化により運転	2003 ~ 2008 年
日本技術協力	シェムリアップ市水道整備計画	M/P、F/S の作成	1996 ~ 2000 年
日本政府 無償資金協力	シェムリアップ上水道整備計画	水道施設建設	2003 年 ~

今後、開始予定の上水道関連プロジェクトは、表 - 5 に示すとおり、まず ADB の 6 地方都市水道改修 (Rehabilitation of 6 Provincial Towns Waterworks) がある。このうち、カンポット、スパイリエン以外の 4 都市については、2003 年 4 月、中国のコントラクターと改修事業について契約した。カンポット、スパイリエンについても同年 6 月に契約予定である。これらの改修事業終了後は、MIME の直営となるが、赤字を出し続けた場合、民営化を検討することになっている (2003 年 4 月、DPWS からの聞き取り調査による)。

次に WB の地方水供給及び衛生プロジェクト Cambodia Provincial and Peri-Urban Water Supply Project) がある。この対象は、1,000 世帯以上の人口をもつこと、51% 以上の住民が水道への接続を希望すること、水道料金の支払い能力があること等の条件を満たす 149 の市町村がロングリストにあげられている。

本事業は運営形態別に DBL (Design Build and Lease) 方式、DBO (Design Build and Operate) 方式、その他の方式の 3 つに分けられる。DBL は MIME が PHRD (Program for Human Resource Development) のファンドを受け F/S、入札図書を作成し、一般入札をかける。その一般入札において落札した企業が、建設コストの 10% を負担し、施設を建設する。その後、施設をリースして 15 年間の

運営維持管理を行う。リース契約は MIME と落札企業が結ぶ<sup>注15</sup>。

DBO は民間企業が 100% 出資するが、貧困者の接続費用については、世銀が無償資金協力を行う。この DBO は Kompong Cham Skun、Soung、Chrey Vien、Peam Chi Kang の 4 市町村等で行われる予定である。

この WB 事業が実施された場合、給水人口は 2017 年までには、154 万名が対象となる。2004～2009 年(中期)では毎年 10 万名規模の増加となる<sup>注16</sup>。ここで毎年 10 万名規模の増加に対応する職員を試算する。仮に、1 給水栓(1 家族)につき、5.4 名<sup>注17</sup>が給水を受け、1,000 給水栓につき 5 名の職員が必要とすると(PPWSA 実績より)、2004～2009 年の毎年必要な職員増加は 90 名となる((10 万名/5.4 名/1,000 接続) × 5 名 = 90 名)。この前提に従えば、2004～2009 年の 6 年間に 500 名以上の地方都市水道職員増加が必要となる。

## 5 - 6 北九州市水道局による配水管網ブロックシステム協力との連携

北九州市水道局は、過去の短期専門家派遣の経験から、プノンペン市における配水量監視システム導入を JICA 小規模パートナー事業として提案した。その提案に基づいて、2001 年にテレメーターシステムの機材供与、及び設置・維持管理のための専門家を派遣した。その後、同水道局は、上水道施設維持管理の専門家を短期専門家として派遣し、引き続き配水量管理の技術移転を行った。

2003 年度には国別特設研修として、配水量管理担当のカウンターパートを対象に「配水ブロックデータ監視システム」研修コースを開講した。この PPWSA の研修生は、実際にテレメーターシステムを利用し、どのような配水管理を行っているかについて、施設見学、工場実習などを通して学び、供与機材の適切な維持管理を継続的に行う技術を修得している。2003 年度以降、同研修コースは 2 回実施される予定だが、研修対象者が PPWSA と限られているため、PPWSA 側からは 2 回目に配水管網の維持管理、3 回目には浄水施設運転に係る研修を行ってほしいとの要望がでている。研修ニーズに基づいた研修を行うことが望ましいが、毎年大きく内容を変更することは北九州市側の負担にもなるため、今後調整を行っていく必要がある。ただし、国別特設研修のために作成したテキストや購入した資機材を、現地での研修で用いるなど効率的な利用も想定される。また、国別特設研修と併せて専門家も引き続き北九州市水道局から派遣されることで、より一貫性のある効果的な配水管理の技術移転が行われることが期待できる。

---

注15 この段落は「Ministry of Industry, Mines and Energy, Department of Portable Water Supply(2003 年 4 月の現地入手資料)」と「社団法人 国際厚生事業団「カンボジア王国水道訓練プロジェクト計画作成調査報告書」(2003 年 2 月、17-18 ページ)」を参照、一部抜粋した。

注16 「社団法人 国際厚生事業団「カンボジア王国水道訓練プロジェクト計画作成調査報告書」(2003 年 2 月、S-6 ページ)を参照、一部抜粋した。

注17 現在の MIME 管轄下の都市水道供給は1世帯当たり 5.4 人(人口 1260 千人/232 千世帯 = 5.4 人/世帯)が平均である。

## 5 - 7 タイNWTTIリソースの活用

タイでは、無償資金協力により水道技術訓練センターが建設され、11年間にわたりプロジェクト方式技術協力が実施された。現在、NWTTIはMWA(首都圏水道公社)の人材開発部の下で運営されており、MWA職員、大学生に対する研修、DTEC主催の各国水道技術者に対する集団研修等を実施している。2002年には約7,000人に対する研修を実施したとのことである。NWTTIには、総務、教材作成、技術部が設置されており、無償資金協力によって設置された研修用設備(漏水探知ヤード、浄水ミニプラント、電気設備・機械設備ワークショップ、水質分析質等)を活用して研修を実施している。過去にもカンボジアの水道技術者をNWTTIで受け入れた実績もあり、またNWTTIの専門家の派遣も実施している。

本プロジェクトでは、水質分析及びモニタリング、研修実施計画の研修、水質及び水処理技術に係るNWTTIの専門家派遣、DTEC主催の集団研修への参加を予定している。2003年5月7日にNWTTIとの協議を実施したが、いずれの分野でも研修、専門家派遣とも対応可能とのことであった。



## 付 属 資 料

1 . Minutes of Meetings (M/M)

2 . PPWSA 組織図



MIMUTES OF MEETING BETWEEN  
THE JAPANESE PREPARATORY STUDY TEAM AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR CAPACITY BUILDING  
FOR WATER SUPPLY SYSTEM IN CAMBODIA

The Japanese Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Ms. Keiko YAMAMOTO visited the Kingdom of Cambodia from April 20 to 3 May, 2003 for the purpose of preparatory study of the technical cooperation project concerning the Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Cambodia, the Team exchanged their views and had a series of meetings with the Phnom Penh Water Supply Authority and Department of Portable Water Supply of Ministry of Industry, Mines and Energy.

As a result of meetings, finally Cambodian side requested the matters referred to in the documents attached hereto.

Phnom Penh, April 30, 2003



Ms. Keiko YAMAMOTO  
Leader,  
The Japanese Preparatory Study  
Team,  
Japan International Cooperation  
Agency,



Mr. Ek Sonn Chan  
General Director,  
Phnom Penh Water Supply  
Authority



H.E. Phok Sovanrith  
Under Secretary of State,  
Ministry of Industry, Mines  
and Energy



## ATTACHED DOCUMENT

### I. Purpose of the Study

The purpose of the Study is to collect basic information and data on the situation of Phnom Penh Water Supply Authority (hereinafter referred to as "PPWSA") and Department of Portable Water Supply (hereinafter referred to as "DPWS") of Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME") concerned with the Capacity Building for Water Supply System in Cambodia, to identify the Project purpose and to evaluate the expected achievement of the Project.

### II. PCM Workshop

For the purpose of identifying and clarifying the objective of the Project, the Team and the Cambodian side held a Project Cycle Management (hereinafter referred to as "PCM") workshop. Through the workshop, the participants identified the means of achieving the project goal and designed the process of the Project. Attendees of the workshop are shown in Annex I.

#### 1. Findings from the Workshop

The analysis of the problem and objective is conducted, in which contents of the future technical cooperation for the project are examined. The result of analysis is shown in the form of the problem trees and objective tree in Annex II (temporary results).

#### 2. Draft of the Project Design Matrix

The Team has shown a draft of the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") to the Cambodian side in Annex III. The PDM indicates the entire Project components, such as the Project purpose, the outputs, the activities and the necessary inputs, as well as the important assumptions and the pre-conditions of the Project. The PDM will be formulated and finalized later.

### III. The Framework of the Project

For the formulation of the master plan of the Project, both sides tentatively confirmed the followings as the major items of the plan. This plan was examined based on the request from Cambodian side.

#### 1. The title of the Project

"The Project for Capacity Building for Water Supply System in Cambodia"

#### 2. Project Target

Indirect Target: People of Cambodia

Direct Target: The Staff concerned of PPWSA and DPWS/MIME

### 3. Overall Goal

The capacity of operation and maintenance for water supply facilities will be improved in Cambodia.

### 4. Project Objectives

- (1) The capacity of operation and maintenance for water supply facilities will be improved in PPWSA.
- (2) The circumstance of capacity building for water supply system will be improved in Cambodia.

### 5. Expected Outputs

- (1) Capacity of operation and maintenance for telemeter system will be improved, data will be collected and analyzed. The result of analysis will be utilized for the maintenance of distribution network.
- (2) Leakage control plans will be implemented in PPWSA.
- (3) Appropriate operation and maintenance techniques in Phun Prek water treatment plant will be mastered.
- (4) Balance of water treatment technique among three water treatment plants in PPWSA will be improved.
- (5) Long term human resource plan in PPWSA will be formulated.
- (6) Capacity of training plan and implementation will be improved.
- (7) Water quality monitoring system will be improved in PPWSA.
- (8) Study report for existing condition in provincial waterworks and case study on human resource development in 2 to 3 provinces.
- (9) Training courses for provincial waterworks staff (especially for Siem Reap) will be planned and conducted.

### 6. Activities

- (1) Establishment of a project implementation system
  - 1-1 Establishment of an organization to execute the project
  - 1-2 Establishment and holding of the JCC (Joint Coordination Committee) meeting
- (2) Technology transfer for operating the telemeter system in PPWSA

- 2-1 Training of data collection/ analysis, and formulation of distribution system control plan
- 2-2 Formulation of a manual for operation and maintenance of data monitoring system
- 2-3 Holding of a workshop (distribution data monitoring system and issues of water supply in Cambodia)
- 2-4 Training to key-staff (OJT and lecture with the manual) 3 times
- 2-5 Monitoring of the above 2-1, 2, 3 and 4

(3) Water treatment process technology in the water treatment plants (WTP) in PPWSA

- 3-1 OJT for water treatment process technology at Phun Prek WTP to improve the water quality (mastering appropriate water treatment technology at Phun Prek WTP)
- 3-2 Formulation of manual for operation and maintenance of Phun Prek WTP
- 3-3 Training to key-staff (OJT and lecture with the manual) 3 times
- 3-4 Overseas training of the water treatment process technology
- 3-5 OJT for appropriate operation in the three WTPs (each WTP needs its own manual due to difference of the treatment process technology)
- 3-6 Monitoring of the above 3-1, 2, 3, 4 and 5

(4) Capacity building in the water quality analysis and monitoring

- 4-1 OJT for water quality analysis technology in the laboratory and improvement of monitoring system of water supply
- 4-2 Improvement of manual for water quality analysis and monitoring system
- 4-3 Overseas training (Thailand and Japan)
- 4-4 Training to key-staff (OJT and lecture for the staff in charge of 3 WTPs) 3 times
- 4-5 Monitoring of the above 4-1, 2, 3, 4, 5 and 6

(5) Capacity building of distribution network maintenance and leakage control technology in PPWSA

- 5-1 OJT for distribution network maintenance and leakage control technology
- 5-2 Formulation of manual for operation and maintenance of distribution network
- 5-3 Overseas training
- 5-4 Training to key-staff, 3 times
- 5-5 Monitoring of the above 5-1,2,3 and 4

(6) Supporting of human resource development planning

- 6-1 Formulation of long-term human resource development plan

- 6-2 Overseas training (Thailand or Japan)
- 6-3 Training of training skills
- 6-4 Staff training plan
- 6-5 Preparing textbooks for the training
- 6-7 Implementation of training courses

(7) Capacity building for provincial waterworks staff

- 7-1 Survey of existing condition in provincial waterworks and case study on human resource development in 2 to 3 provinces.
- 7-2 Preparation and implementation of training to provincial waterworks staff especially for Siem Reap at the PPWSA. Training subject will be metering, management, maintenance of distribution facilities, water quality control and maintenance for water treatment plants.
- 7-3 Implementation of workshops at provinces

(8) Outline of waterworks

- 8-1 Preparation of textbooks
- 8-2 Workshops to train PPWSA and MIME staff
- 8-3 Overseas Training

IV. Duration of the Project

The duration of the Project will be three (3) years from 2003. The date of the project's commencement is to be clarified in the R/D.

V. Site and Facilities of the Project

The Cambodian side committed that necessary space for the Project will be provided by PPWSA and MIME.

VI. Measures to be taken by both sides

For the implementation of the Project, both sides will take necessary measures mentioned below.

1. Japanese side

The Japanese side will take the following measures at its own expense.

(1) Dispatch of long-term expert(s) (1-2)

(2) Dispatch of short-term experts (14-18)

(3) Overseas training (counterpart training, country focused training) 16-20

(4) Provision of the equipment

The equipment necessary for the effective implementation of the Project will be provided within the budget allocated for the technical cooperation under the JICA scheme. Items of main equipment requested by the Cambodian side are as following fields:

- mobile workshop including check and repair tools for telemeter system
- computer software for telemeter data analysis
- model of water treatment process
- model of sedimentation tank and filter
- material for training purposes in provinces
- simple water analysis kits
- office equipment
- video tapes and books for operation of water supply in English

2. The Cambodian side

The Cambodian side will take the following measures:

(1) Assignment of personnel

The Cambodian side will assign suitable number of counterpart personnel for the Project.

(2) Allocation of Budget

For the smooth implementation of the Project, both sides confirmed that necessary budget for the following items of the Project will be allocated by the Cambodian side.

- a. Salaries and other allowances for the Cambodian counterpart personnel
- b. Expenses such as electricity, water, gas fuel
- c. Operational expenses for customs clearance, storage and domestic transportation for the equipment provided by the Japanese side.
- d. Expenses for maintenance of facilities and equipment
- e. Other contingency expenses related to the Project

(3) Land, buildings and facilities

Both sides confirmed the principal facilities for the implementation of the Project will be

prepared by the Cambodian side. The Cambodian side will provide office space, necessary facilities and others necessary for the implementation of the Project.

h

7

h

List of Participants in Seminar

25 April 2003

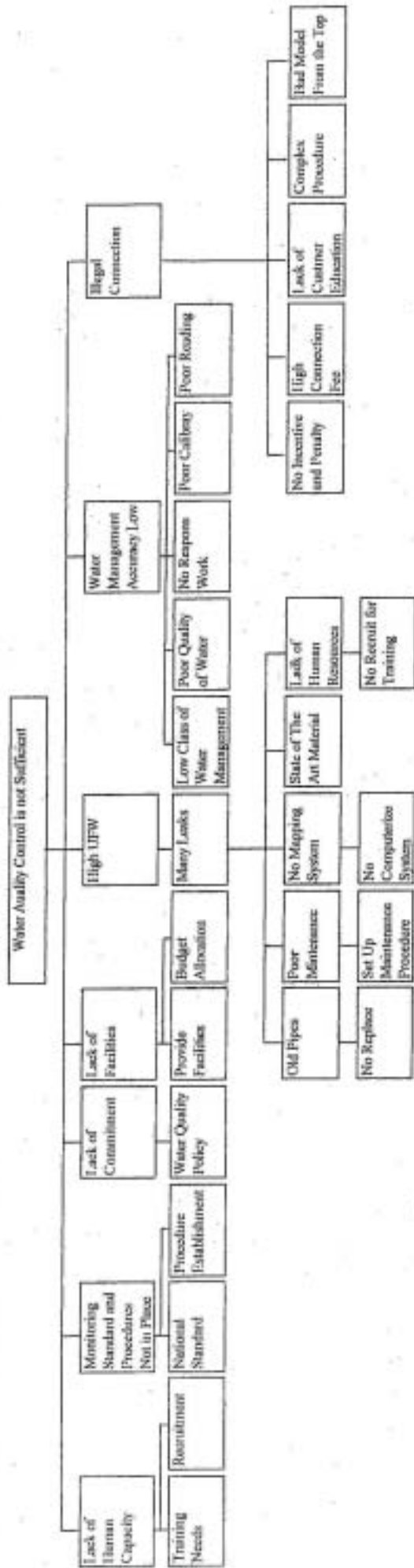
Annex I

No	Name	Position	Institution/Org	Tel Number	Signature
1.	Sin Vidua	Deputy Director	DPWS / MIHE	(855) 12 842084	
2.	Pouy Bhan Kong	Staff Project	DPWS / MIHE	(855) 12 863683	
3	CHEAV-CHANNY	Vice chief office	DPWS / MIHE	016 947 178	
4	Sun Sakhe	Vice Manager	PPWSA	016 898 816	
5	SIM KHENG LIN	Director of Comm. Dept	PPWSA	011 666 051	
6.	ROS-DETH	MANAGEMENT	PPWSA	011 666 062	
7-	Ros KIMLEANG	Director, Acc & Fin	PPWSA	011 771 771	
8	Samreth Savanna	Director Planning	PPWSA	011 666 059	
9	LONE NARO	Deputy G.D PPWSA	PPWSA	011 666 011	
10	Dr-Chea Visoth	Assistant G-Director	PPWSA	011 666 036	
11	SEM AUN UENO	Deputy G.D-PPWSA	PPWSA	011 799 799	
12.	Roeun Mary	Vice Manager	PPWSA	011 666 015	
13.	LACH BATHANA	Chief Accounting	PPWSA	011 666 019	
14	Chea Satephoet	Chief of Main Pipe office	PPWSA	011 666 078	

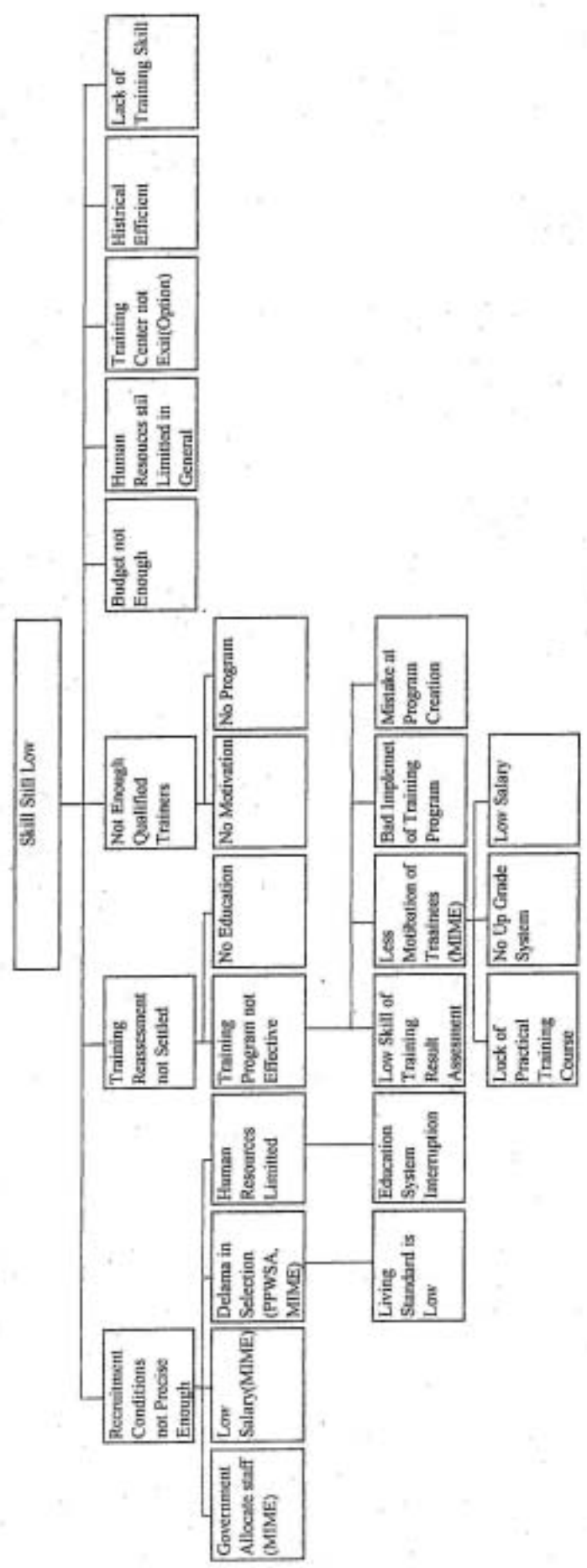




Problem Tree of PCM workshop Group 1(2003/4/25)



Problem Tree of PCM workshop Group 2(2003/4/25)

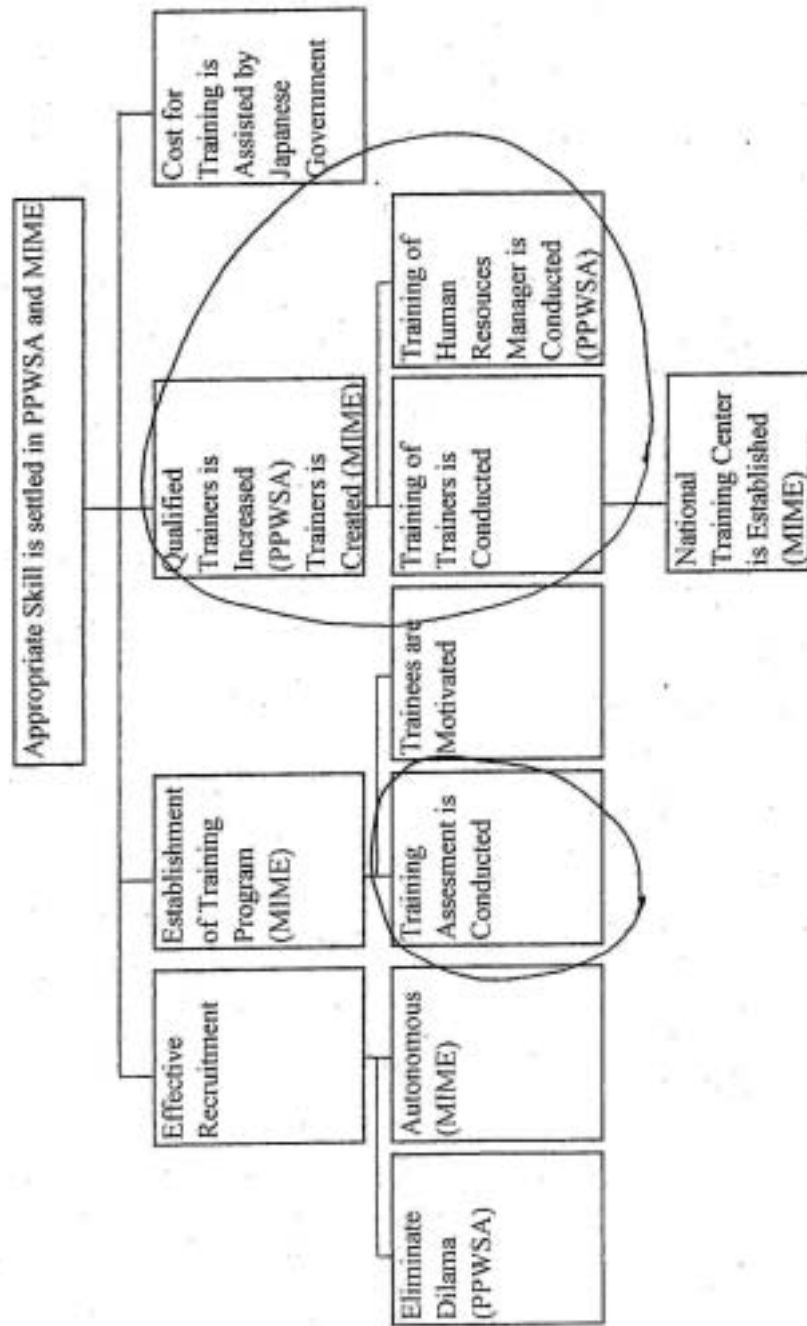


2

0



Objective Tree of PCM workshop Group 2(2003/4/25)



12

*[Handwritten signature]*

Draft of Project Design Matrix (PDM)  
 Project Title: The Project for Capacity Building for Water Supply System in Cambodia  
 Project Implementation Agency: Phnom Penh Water Supply Authority (PPWSA), Ministry of Industry, Mines and Energy (MIME)  
 Target Group: PPWSA, MIME

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Ultimate Development Goals</b>            The access to safe water will increase in urban area.</p>	<p>1-1 Access to safe water in urban area will increase to 87% by the year 2005.</p>	<p>1-1 Annual reports            1-2 SEDP II</p>	
<p><b>Overall goals</b>            The capacity of operation and maintenance for water supply facilities will be improved in Cambodia.</p>	<p>1-1 Improvement of the water quality in Cambodian water supply            1-2 Improvement of the water pressure in Cambodian water supply            1-3 Extension of service time in Cambodian water supply.            1-4 Increase of the number of connection in Cambodian water supply.</p>	<p>1-1 Annual Reports            1-2 Annual Reports            1-3 Annual Reports            1-4 Annual Reports</p>	<p>1. The number of water supply facilities will increase and the existing water treatment facility will be rehabilitated.            2. The inhabitants will be willing to use the tap water.</p>
<p><b>Project Purposes</b>            1. The capacity of operation and maintenance for water supply facilities will be improved in PPWSA.            2. The circumstance of capacity building for water supply system will be improved in Cambodia.</p>	<p>1-1. Leakage ratio will decrease by 3%.            1-2 Water quality will be improved in PPWSA            2-1 The opportunity to participate in the training will increase in Cambodia.</p>	<p>1-1. Annual Reports of PPWSA            1-2 Water quality monitoring reports in PPWSA            2-1 Monitoring reports of workshop and training</p>	<p>1. The staffs of waterworks in Cambodia will participate in the training courses.</p>
<p><b>Results/Outputs</b>            1-1 Capacity of operation and maintenance for telemeter system will be improved, data will be collected and analyzed. The result of analysis will be utilized for the</p>	<p>1-1 The number of distribution control plan based on the result of analysis and implementation of the plan            1-2 The execution conditions of the leak detection countermeasure</p>	<p>1-1-1 Collected data of telemeter            1-1-2 Reports of analysis            1-2 Reports of leak detection countermeasures</p>	<p>1-1 Telemeter System will be completely installed in the whole water supply areas by PPWSA.            2-1 Electricity and chemicals will be supplied stably to PPWSA.</p>

<p>maintenance of distribution pipe network.</p> <p>1-2 Leakage control plans will be implemented.</p> <p>2-1 Appropriate operation and maintenance techniques in Phum Prek water treatment plant will be mastered.</p> <p>2-2 Balance of water treatment technique among three water treatment plants in PPWSA will be improved.</p> <p>3-1 Long term human resource plan in PPWSA will be formulated</p> <p>3-2 Capacity of training plan and implementation will be improved.</p> <p>4-1 Water quality monitoring system will be improved in PPWSA.</p> <p>5-1 Study report for existing condition in provincial waterworks and case study on human resource development in 2 to 3 provinces.</p> <p>5-2 Training courses for provincial waterworks staff (especially for Siem Reap) is planned and conducted.</p>	<p>2-1-1 The treated water quality will satisfy the WHO guideline.</p> <p>2-1-2 Electricity consumption will decrease.</p> <p>2-2 The gap of the water quality from three water treatment plants will decrease.</p> <p>3-1 Long-term human resource development plan will be formulated.</p> <p>3-2 Plan of training will be made, and training will be carried out.</p> <p>4-1 Plan of monitoring will be made, and then place, period and item of water investigation for monitoring will be clarified. Monitoring will be carried out based on the plan.</p> <p>5-1 Study report for training needs in provincial waterworks will be made</p> <p>5-2-1 The staffs of provincial waterworks will participate in the training in PPWSA.</p> <p>5-2-2 Workshop for staffs of provincial waterworks and inhabitants will be held.</p>	<p>2-1-1 Monitoring reports of water quality</p> <p>2-1-2 Annual reports</p> <p>2-1-2-1 Financial reports</p> <p>2-1-2-2 Annual reports</p> <p>2-2. Monitoring reports of water quality</p> <p>3-1 Long-term human resource development plans</p> <p>3-2-1 Plans of Training</p> <p>3-2-2 Training reports</p> <p>4-1 Plans of monitoring</p> <p>4-2-1 Results of monitoring</p> <p>4-2-2 Records of operation of water treatment plants</p> <p>5-1 Study reports for training needs</p> <p>5-2-1 Reports of training</p> <p>5-2-2 Reports of workshop</p>	<p>2-2 Electricity and chemicals will be supplied stably to PPWSA.</p> <p>2-2-2 The staffs will be allocated in a balanced manner.</p> <p>3-1 The long-term human resources development plan will be put into action by PPWSA.</p> <p>3-2 The organizations concerned with the water will send their staffs to training.</p> <p>4-1 An unusual situation will not happen in the raw water quality.</p> <p>5-1 The provincial waterworks will send the staffs to training.</p>	<p>2-1 The counter parts with certain level will be allocated.</p> <p>3-1 NWTTI will receive the trainees.</p>
<p><b>Activities</b></p> <p>(1) <b>Establishment of a project implementation system</b></p> <p>1-1 Establishment of an organization to execute the project</p> <p>1-2 Establishment and holding of the JCC meeting</p> <p>(2) <b>Technology transfer for operating the telemeter system in</b></p>	<p><b>Inputs</b></p> <p>[Cambodian side]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assignment of counterparts (PPWSA) 4 staff in charge of distribution control, 6 staff in charge of water treatment process (2 staff/WTP x 3 WTPs), 3 staff in charge of water quality control, 2 staff in charge of human resource development, 2 staff in charge of training skill, (MIME) 2-3 staff</li> <li>• Provision of a project office (at the PPWSA Training Center)</li> <li>• Payment of the transportation, accommodation and other costs of participants in the training from provincial waterworks</li> <li>• Payment of the Training Centre in operation and management cost</li> </ul>			

<p><b>PPWSA</b></p> <p>2-1 Training of data collection/ analysis, and formulation of distribution system control plan</p> <p>2-2 Formulation of manual for operation and maintenance of data monitoring system</p> <p>2-3 Holding of a workshop (distribution data monitoring system and issues of water supply in Cambodia)</p> <p>2-4 Training to key-staff (OJT and lecture with the manual) 3 times</p> <p>2-5 Monitoring of the above 2-1, 2, 3 and 4</p> <p><b>(3) Water treatment process technology in the water treatment plants (WTP) in PPWSA</b></p> <p>3-1 OJT for water treatment process technology at Phum Prek WTP to improve the water quality (mastering appropriate water treatment technology at Phum Prek WTP)</p> <p>3-2 Formulation of manual for operation and maintenance of Phum Prek WTP</p> <p>3-3 Training to key-staff (OJT and lecture with the manual) 3 times</p> <p>3-4 Overseas training of the water treatment process technology</p> <p>3-5 OJT for appropriate operation in the three WTPs (each WTP needs its own manual due to difference of the treatment process technology)</p> <p>3-6 Monitoring of the above 3-1, 2, 3, 4 and 5</p> <p><b>(4) Capacity building in the water</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [Japanese side]</li> <li>▪ Dispatch of long-term expert(s) (1-2)</li> <li>▪ Dispatch of short-term experts (14-18)</li> <li>▪ Overseas training (counterpart training, country focused training) 16-20</li> <li>▪ Provision of training equipment             <ul style="list-style-type: none"> <li>- mobile workshop including check and repair tools for telemeter system</li> <li>- computer software for telemeter data analysis</li> <li>- model of water treatment process</li> <li>- model of sedimentation tank and filter</li> <li>- material for training purposes in provinces</li> <li>- simple water analysis kits</li> <li>- office equipment</li> <li>- video tapes and books for operation of water supply in English</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Preconditions</b></p> <p>1. Social condition will keep stable.</p>
--	--	--

W

P

<p><b>quality analysis and monitoring</b>  4-1 OJT for water quality analysis technology in the laboratory and improvement of monitoring system of water supply  4-2 Improvement of manual for water quality analysis and monitoring system  4-3 Overseas training (Thailand and Japan)  4-4 Training to key-staff (OJT and lecture for the staff in charge of 3 WTPs) 3 times  4-5 Monitoring of the above 4-1, 2, 3 and 4</p> <p><b>(5) Capacity building of distribution network maintenance and leakage control technology in PPWSA</b>  5-1 OJT for distribution network maintenance and leakage control technology  5-2 Formulation of manual for operation and maintenance of distribution network  5-3 Overseas training  5-4 Training to key-staff, 3 times  5-5 Monitoring of the above 5-1,2,3 and 4</p> <p><b>(6) Supporting of human resource development planning</b>  6-1 Formulation of long-term human resource development plan  6-2 Overseas training (Thailand or Japan)  6-3 Training of training skills  6-4 Staff training plan  6-5 Preparing textbooks for the</p>		
---	--	--

2

8

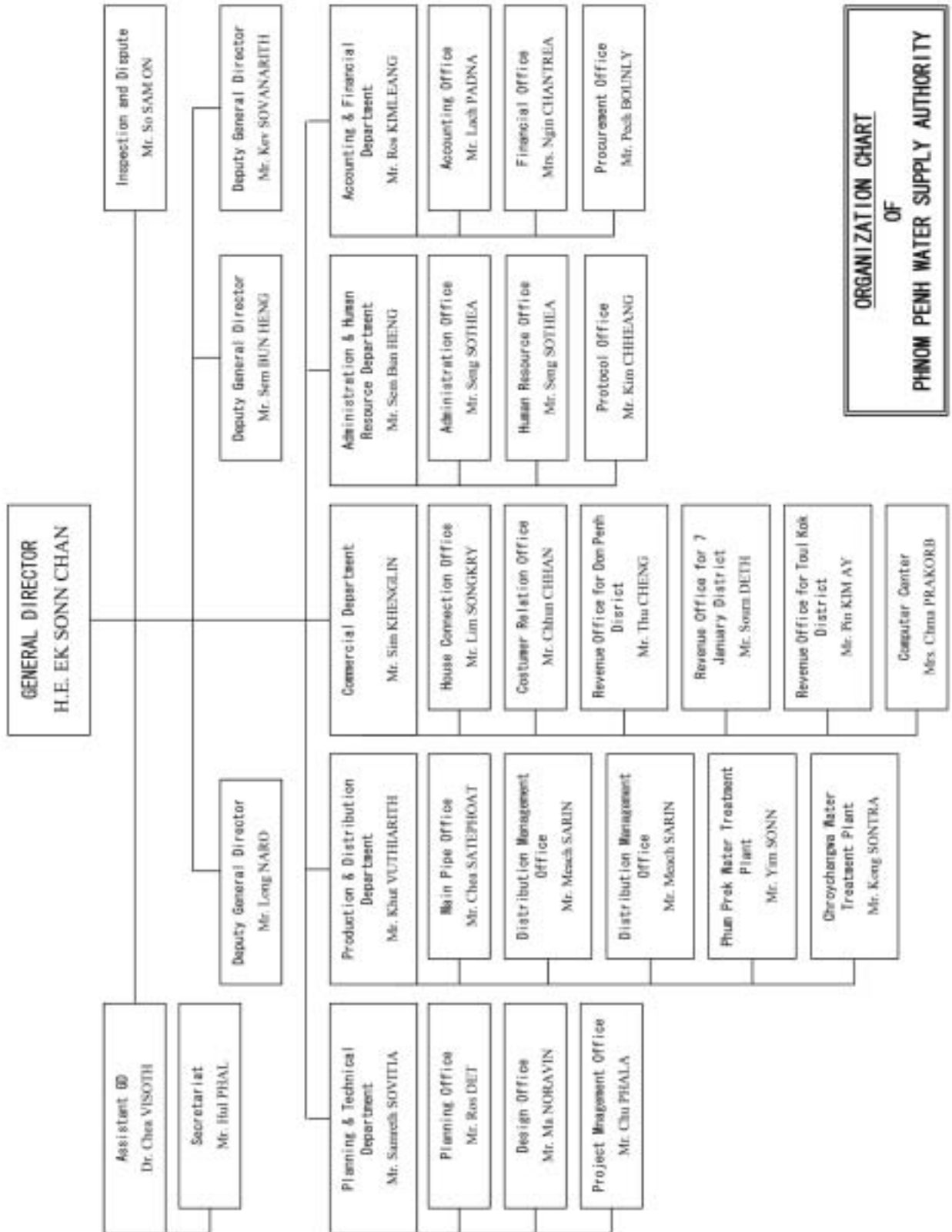


<p>training 6-6 Implementation of training courses</p> <p><b>(7) Capacity building for provincial water works staff</b> 7-1 Survey of existing condition in provincial waterworks and case study on human resource development in 2 to 3 provinces. 7-2 Preparation and implementation of training to provincial waterworks staff especially for Siem Reap at the PPWSA. Training subject will be metering, management, maintenance of distribution facilities, water quality control and maintenance for water treatment plants 7-3 Implementation of workshops at provinces</p> <p><b>(8) Outline of waterworks</b> 8-1 Preparation of textbooks 8-2 Workshops to train PPWSA and MIME staff 8-3 Overseas Training</p>		
--	--	--

2

*[Handwritten signature]*

2 . PPWSA 組織圖



**ORGANIZATION CHART  
OF  
PHNOM PENH WATER SUPPLY AUTHORITY**



